АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР

ТОМ XXX

1

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1945 ЛЕНИНГРАД

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР, ТОМ 30 (1945) № 1

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS, TOME 30 (1945) № 1

SOMMAIRE

Адрес редакции:

Москва, Моховая ул., 9, корпус 8, Московское общество испытателей природы
Редакция Ботанического журнала СССР

А К А Д Е М И Я   Н А У К   С С С Р

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР

JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS

ОТВ. РЕДАКТОР АКАДЕМИК *В. Л. КОМАРОВ*
ЗАМ. ОТВ. РЕДАКТОРА *С. Ю. ЛИПШИЦ*
ОТВ. СЕКРЕТАРЬ РЕДАКЦИИ *Е. И. ШТЕЙНБЕРГ*

ТОМ XXX

1

И З Д А Т Е Л Ь С Т В О   А К А Д Е М И И   Н А У К   С С С Р
МОСКВА   1945   ЛЕНИНГРАД

ТОМ 30 — БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР — 1945 № 1
TOME 30 — JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS — 1945 № 1

Н. Г. Холодный

ДВАДЦАТЬ ПЯТЬ ЛЕТ ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ НА УКРАИНЕ

(*К двадцатипятилетию Украинской Академии Наук*[1])

N. G. Cholodny

TWENTY FIVE YEARS OF PLANT PHYSIOLOGY AT THE UKRAINE (25-TH ANNIVERSARY OF THE UKRAINIAN ACADEMY OF SCIENCES)

(Получено 25.IX.1944)

Если различные отрасли биологии расположить в ряд по их теоретическому и практическому значению для современного человечества, то физиология растений займет в этом ряду одно из первых мест. Это место обеспечивается ей, во-первых, колоссальным значением для всего естествознания некоторых основных проблем фитофизиологии — например проблемы синтеза органических веществ из неорганических за счет лучистой энергии — и, во-вторых, теснейшей связью этой науки с основой материального благополучия человечества — земледелием.

В царской России с ее отсталым земледелием и при том отношении правящих кругов к развитию отечественной науки, которое можно было выразить словами «терпеть, но не поощрять», физиология растений, как и другие отрасли биологии, влачила довольно жалкое существование. Огромная работа, проделанная в дореволюционную эпоху вопреки всем неблагоприятным условиям основоположником советской физиологии растений К. А. Тимирязевым, была, по существу, героической попыткой подготовить почву для расцвета нашей науки после крушения царского режима, в эпоху неизбежного торжества «науки и демократии», скорое наступление которой наш великий ученый предвидел и яркую зарю которой он радостно приветствовал уже на закате своих дней.

Под тем же углом зрения мы должны рассматривать и все то, что было сделано в конце прошлого и начале нынешнего столетия другими крупными фитофизиологами старой России, среди которых особенно выделялись своими ценными трудами академики В. И. Палладин, И. П. Бородин, А. С. Фаминцын и др. Из ученых, работавших в ту же эпоху на Украине, следует упомянуть О. В. Баранецкого, талантливого и разностороннего исследователя, к сожалению, в последние годы своей жизни примкнувшего к лагерю антидарвинистов, его ученика К. А. Пуриевича, известного своими работами по физиологии прорастания и по фотосинтезу, а также В. А. Ротерта, опубликовавшего несколько превосходных исследований по тропизмам.

Большинство фитофизиологов дореволюционной России вело свою работу в лабораториях университетов и высших сельскохозяйственных школ. Их научная деятельность носила, в основном, чисто академический характер и не была непосредственно связана с проблемами и потребностями народного хозяйства страны. Исключение представляли работы К. А. Тимирязева и некоторых его учеников, среди которых

[1] Доклад, прочитанный на юбилейной сессии АН УССР в сентябре 1944 г.

особенно выделялся своими плодотворными исследованиями по минеральному и азотному питанию растений ныне здравствующий акад. Д. Н. Прянишников.

После Великой Октябрьской социалистической революции наука в нашей стране заняла, наконец, подобающее ей место. Она была провозглашена основой переустройства всей народнохозяйственной и культурной жизни нового социалистического общества. В соответствии с этим коренным образом изменилось и положение фитофизиологии, как главнейшей опоры современного рационального растениеводства, а также некоторых отраслей промышленности. Началась эпоха бурного развития нашей науки, приведшего за короткое время, с 1919 по 1941 г., к небывалому ее расцвету. Если ограничиться только количественными показателями этого развития, характеризующими увеличение числа фитофизиологических лабораторий в нашей стране, рост занятых в них кадров и их научной продукции, то мы увидим, что за указанный период физиология растений по Советскому Союзу в целом, и в частности на Украине, по сравнению с периодом, непосредственно предшествовавшим Октябрьской революции,— выросла во много раз.

Но одними количественными показателями нельзя, конечно, характеризовать все стороны сложного процесса роста и развития науки в нашей стране в послереволюционную эпоху. Еще бо́льшие изменения произошли в направлении исследовательской работы, в глубине и разносторонности охвата изучаемых проблем, в характере основной тематики, в планомерности ее разработки. Если в интересах краткости изложения воспользоваться образным сравнением, то можно сказать, что в старой России громадное поле неизвестного, подлежащего изучению, лишь кое-где пересекали текущие вразброд и в большинстве слабые ручейки научного исследования. После Октябрьской революции они постепенно сливаются в широкие потоки возрастающей мощности, направляясь в сторону решения глубоких теоретических проблем и все более ориентируясь в своем движении на удовлетворение запросов социалистического народного хозяйства. Вызванные революцией к жизни мощные народные силы с их извечной тягой к знанию, к науке непрерывно питают и будут питать эти потоки новыми живыми соками, все увеличивая их кинетическую энергию, их способность преодолевать любые препятствия на пути к наиболее полному и совершенному знанию, к окончательному овладению силами природы.

Говоря о развитии физиологии растений на Украине за последние 25 лет, мы не должны забывать, что украинская наука росла и развивалась как органическая часть науки советской и в тесном контакте с наукой других республик нашего Союза. Поэтому не всегда представляется возможным выделить долю украинских ученых в творчестве научных ценностей, в котором участвует весь коллектив научных работников СССР. Но нельзя отрицать и того, что особенности народного хозяйства УССР, связанные с ее географическим положением, климатом, характером почвенного и растительного покрова и т. д., налагают печать некоторого своеобразия на тематику фитофизиологических исследований, проводимых на Украине, особенно в отношении выбора объектов этих исследований. Естественно, например, что физиологические работы с сахарной свеклой проводились главным образом на Украине, что здесь же, благодаря засушливому лету южной степной полосы, был предпринят ряд попыток изучения физиологических явлений, связанных с засухой, чтобы найти средства борьбы с ее вредными последствиями — путем подбора соответствующих физиологических рас, путем ускорения и сокращения цикла развития сельскохозяйственных растений, путем переделки природы самого растения.

Беспристрастный историк советской науки отметит, несомненно,

значительную роль, которую сыграла в развитии фитофизиологии в СССР, и в первую очередь на Украине, Украинская Академия Наук за первую четверть века своего существования. Постепенно усиливая и развивая деятельность своих фитофизиологических лабораторий, наша Академия в последние полтора десятка лет начала играть ведущую роль по ряду вопросов этой науки не только в украинском, но и во всесоюзном масштабе. В известной степени она стала, следовательно, одним из центров научной физиологической мысли, стимулировавшим, направлявшим и регулировавшим исследовательскую работу в этой области знания на территории УССР и, частично, за ее пределами. Поэтому, не впадая в преувеличение, можно сказать, что история развития физиологии растений в советской Украине в значительной мере совпадает с историей этой науки в стенах Академии Наук УССР. Это и дает мне право посвятить свой доклад, в основном, краткому обзору того, что было сделано в области фитофизиологии за истекшие 25 лет работниками Украинской Академии Наук.

Следуя хронологическому порядку изложения, я должен прежде всего остановиться на деятельности старейшего из фитофизиологов нашей Академии, избранного действительным ее членом в 1921 г.,— акад. Е. Ф. Вотчала. Крупнейший специалист по физиологии дерева, автор капитального исследования над движением пасоки в древесине, получившего высокую оценку от К. А. Тимирязева, Е. Ф. Вотчал и в Академии начал свою работу с изучения смоловыделительной функции сосны. Физиология смоловыделения представляет не только теоретический, но и большой практический интерес, как основа терпентинной промышленности. Многолетние исследования в этой области Е. Ф. Вотчала с сотрудниками (А. С. Мельником и др.) впервые дали полную картину распределения смоляного давления в стволе сосны и изменений его в зависимости от внешних и внутренних факторов, а также позволили наметить на этой основе ряд практических мероприятий, направленных к увеличению выхода живицы при промышленной подсочке сосновых насаждений.

Несколько позже, приблизительно с 1925 г., акад. Е. Ф. Вотчал начал большую серию экспериментальных исследований, посвященных проблеме засухоурожайности сельскохозяйственных растений, в первую очередь сахарной свеклы. Под засухоурожайностью Е. Ф. Вотчал понимал совокупность физиологических свойств растения, обеспечивающих получение от него высокого урожая в условиях засухи. Руководясь мыслью, что «снижение урожая при засухе есть результат патологического расстройства нормального хода физиологических процессов растения в условиях зноя и сухости», Е. Ф. Вотчал при содействии коллектива сотрудников (Толмачев, Оканенко, Кекух, Горбовский, Коваленко и др.) предпринял всестороннее исследование этих процессов в естественных полевых условиях, специально для этой цели разработанными методами. Исследованием были охвачены фотосинтез, дыхание, транспирация, изменения температуры, тургора, цвета и блеска листьев. Было установлено, что недостаток воды при усиленной инсоляции ведет к расстройству водного баланса листа и к подавлению испарения. Это сопровождается перегреванием листа, что, в свою очередь, вызывает повышение дыхания и подавление ассимиляции. Все это и приводит к снижению урожая при засухе. Сущность засухоустойчивости, по данным Е. Ф. Вотчала, заключается, следовательно, в способности растения сохранять в условиях зноя и сухости нормальное, здоровое физиологическое состояние листа. В эту сторону и должен быть, по его мнению, направлен отбор на засухоурожайность сахарной свеклы и других сельскохозяйственных растений.

Ценные данные были получены также Е. Ф. Вотчалом и его со-

трудниками при изучении динамики накопления и перемещения сахара в различных тканях корня сахарной свеклы. Было установлено резкое изменение в составе сахаров в головке корня. Здесь притекающие по листовым черешкам монозы испытывают превращение в сахарозу, и на протяжении нескольких миллиметров количество их резко убывает. В этой зоне идет интенсивная работа ферментов. В связи с этими вопросами исследовалось также анатомическое строение корня свеклы, причем были обнаружены неизвестные раньше особенности в прохождении сосудо-волокнистых пучков, по-новому освещающие проблему взаимоотношений корня и листьев этого растения.

Все эти исследования проводились с помощью оригинальной, доведенной до высокой степени совершенства, методики и сопровождались открытием ряда явлений, заслуживающих дальнейшего углубленного изучения, особенно в отношении фотосинтеза. Таково, например, выделение углекислоты из зеленого листа на свету, впервые обнаруженное И. М. Толмачевым в 1925 г.

Из сотрудников Вотчала, кроме упомянутых выше, следует отметить Д. И. Товстолеса — автора ряда ценных работ, посвященных подсочке и росту сосны, лесопарковому хозяйству, методике фенологических наблюдений и др.

Акад. Е. Ф. Вотчал возглавлял в Академии Наук УССР кафедру биологии растений сельского и лесного хозяйства. В 1929 г., в связи с пополнением числа действительных членов Академии, начали работать еще две кафедры — химической и физической физиологии растений. Первую возглавил акад. В. Н. Любименко, вторую — акад. Н. Г. Холодный.

В. Н. Любименко был одним из крупнейших ботаников-физиологов не только в советском, но и в мировом масштабе. Неутомимый разносторонний исследователь, он был в то же время прекрасным организатором и в течение своей, к сожалению рано оборвавшейся, жизни создал в Ленинграде, в Харькове, в Киеве и в Крыму несколько хорошо поставленных лабораторий и многочисленные кадры опытных работников, значительная часть которых и поныне успешно продолжает свою исследовательскую работу в области физиологии растений.

Круг научных интересов В. Н. Любименко был очень широк, и работы его относятся к самым разнообразным вопросам физиологии и экологии растений. Но наибольшее внимание он уделял изучению хлорофилла и других растительных пигментов, а также проблемам фотосинтеза и роли света как экологического фактора. Разработке этих вопросов были посвящены, в первую очередь, и те исследования, которые с 1929 г. велись в Академии Наук УССР по инициативе и под руководством В. Н. Любименко.

Главнейшим результатом своих исследований над хлорофиллом сам В. Н. Любименко считал основанный на многочисленных экспериментах вывод о химической связи этого пигмента с белками пластиды. Соединение хлорофилла с белком, которому впоследствии, по предложению сотрудника Вильштеттера — Штолля было присвоено наименование хлоропластина, по мнению В. Н. Любименко, является основным субстратом, в котором происходят связанные с фотосинтезом сложные химические процессы. Будучи крайне нестойким, оно легко разрушается под влиянием различных внешних и внутренних факторов, обусловливающих денатурацию белкового компонента. Этим, по мнению Любименко, и объясняется неудача всех попыток воспроизвести процесс фотосинтеза вне клетки, в растворах хлорофилла. Нестойкость хлоропластина лежит также в основе резких изменений интенсивности фотосинтеза в живой клетке, обусловливаемых самыми разнообразными воздействиями извне, а иногда происходящих и без таких воздействий, под влиянием каких-то внутренних причин. Осо-

бенно большое значение В. Н. Любименко придавал степени гидратации коллоидов пластиды, что было впоследствии подтверждено опытами В. А. Бриллиант. Обнаруженное им значительное влияние механических повреждений листа на энергию фотосинтеза В. Н. Любименко рассматривал как доказательство тесной зависимости этого процесса от общего физиологического состояния протоплазмы живой; ассимилирующей клетки.

В высшей степени важной и ценной особенностью исследований В. Н. Любименко над хлорофиллом и фотосинтезом следует признать внесение в эту область эволюционной идеи. Учение о филогенетическом развитии хлорофиллоносного аппарата и происходящих в нем биохимических процессов, зарождающееся на наших глазах, как одна из ветвей эволюционной физиологии растений, получило свое начало, несомненно, в трудах Любименко, относящихся главным образом к советскому периоду его научной деятельности. Ему принадлежит идея о возможной исторической связи хемосинтеза с фотосинтезом, а также указание на то, что первичные формы фотосинтеза следует искать у способных к ассимиляции углекислоты пурпурных и зеленых бактерий. Это последнее указание вскоре нашло себе блестящее подтверждение в работах Ван-Ниля, Мюллера и др. Работы эти вскрыли химизм усвоения углерода у серобактерий, обладающих пигментами, аналогичными по своей функции хлорофиллу.

Следует отметить, что уже после смерти В. Н. Любименко весь этот раздел сравнительной физиологии получил дальнейшее развитие в многочисленных работах, относящихся к восстановлению углекислоты микроорганизмами, не обладающими пигментом и не нуждающимися в свете для осуществления этой реакции. В настоящее время становится весьма вероятным, что способностью к восстановлению углекислоты наделена всякая вообще живая протоплазма. Только источники энергии, за счет которой происходит этот эндотермический процесс, у различных организмов не одинаковы: в одних случаях это лучистая энергия солнца, в других — химическая энергия разнообразных органических или неорганических соединений.

Таким образом, открывается блестящая перспектива широких научных обобщений и намечается возможность разгадать тайну возникновения одного из самых удивительных явлений живой природы. И будущий историк науки должен будет включить имя В. Н. Любименко в число пионеров, сделавших первые шаги в этой исключительно трудной и важной области исследования.

Результаты многолетних исследований В. Н. Любименко над первичным синтезом органических веществ были подытожены им в обширной монографии «Фотосинтез и хемосинтез», опубликованной в 1933 г. на украинском языке, а в 1935 г.— на русском.

Характерной особенностью исследований В. Н. Любименко как в области светового питания растений, так и по многочисленным другим разделам фитофизиологии было также его постоянное стремление рассматривать все эти вопросы в свете учения о приспособлении организмов к окружающей среде. Начатая им в этом направлении большая сводная работа, которая должна была осветить основные проблемы экологии растений под указанным углом зрения, осталась, к сожалению, незаконченной, как и некоторые другие капитальные его труды типа обобщающих сводок.

По недостатку времени я не останавливаюсь на работах В. Н. Любименко и его сотрудников по фотопериодизму, по вопросам синтеза и накопления эфирных масел, алкалоидов (никотина и атропина), витаминов и по ряду других актуальных проблем современной физиологии растений, многие из которых имеют большое значение для сельского хозяйства и промышленности нашей страны.

Из работ, проведенных в Институте ботаники Академии Наук УССР как под непосредственным руководством В. Н. Любименко, так и после его смерти самостоятельно его учениками, следует отметить исследования Е. Л. Бусловой над хлорозом, тесно связанные с исследованиями самого Любименко над процессом зеленения, а также опыты А. А. Кузьменко и В. Д. Тихвинской по облучению прорастающих семян и проростков светом различного спектрального состава с целью изменения последующего их роста, развития и обмена веществ. Эти последние опыты дали результаты, нашедшие себе применение в сельскохозяйственной практике. Другие сотрудники В. Н. Любименко — Ф. Ф. Мацков, Н. А. Любинский — вели работу в эколого-агрофизиологическом направлении — по прогнозу урожая, по изучению влияния густоты посева и влажности почвы на урожай сельскохозяйственных растений и т. д.

Третий представитель физиологии растений в Академии Наук УССР — автор настоящего доклада — начал свою работу здесь в 1920 г. в качестве научного сотрудника, а в 1929 г. был избран действительным членом Академии и стал заведующим сектором физиологии растений Института ботаники. Первые годы его работы в Академии были посвящены главным образом изучению организмов железистых вод, в особенности железобактерий, деятельностью которых объясняется, как известно, образование многих железных руд. Исследования Н. Г. Холодного осветили ряд вопросов морфологии, истории развития, экологии и физиологии этих организмов и были сведены в монографии «Железобактерии», вышедшей в свет в 1926 г.

В течение периода с 1920 по 1924 г. тем же автором был опубликован ряд работ по электрофизиологии и по различным вопросам физиологии клетки, а также по экологии высших растений.

В 1924 г. Н. Г. Холодный начинает изучение физиологии гормональных явлений растительного организма. Первым и наиболее существенным результатом этих исследований было установление огромной роли фитогормонов — в первую очередь ауксина — в росте растений, а также разработка гормональной теории тропизмов, которая в настоящее время является общепризнанной. В основу ее положены три факта, получившие прочное подтверждение в ряде экспериментальных исследований Холодного, Вента и др.: 1) электрофизиологическая поляризация тканей растения под направленным действием внешних факторов; 2) вызванное этой поляризацией неравномерное распределение ауксина в тех же тканях и 3) неодинаковая реакция растущих тканей различных органов растения на действие растворов ауксина одной и той же концентрации. Чтобы пояснить значение этой теории, достаточно указать, что с ее помощью впервые удалось ответить на вопрос, занимавший естествоиспытателей с глубокой древности, почему стебли растений растут обычно вверх, а корни вниз.

В 1931 г. Н. Г. Холодным было обнаружено стимулирующее влияние ауксина на заложение и развитие боковых корней у проростков кукурузы. Хронологически это наблюдение было первым этапом на пути к применению веществ типа ауксина и гетероауксина в практике черенкования различных древесных и кустарниковых пород, разработанной несколько позже другими исследователями.

В дальнейшем были подвергнуты изучению гормональные явления в созревающих, зрелых и прорастающих семенах злаков. Было установлено значительное накопление в эндосперме вещества типа ауксина, провизорно названного бластавином, и перемещение его в другие органы растения при развитии проростка. Эти данные, вместе с ранее сделанными наблюдениями над изменением морфогенеза корня при усиленном снабжении его ауксином, привели к мысли о возможном участии фитогормонов, в частности ауксина, в процессах формообразо-

вания и развития растений. Эта мысль нашла себе экспериментальное подтверждение в результатах опытов, поставленных Н. Г. Холодным в самое последнее время в Ереване и Кировакане Армянской ССР. Оказалось, что морфогенез листа значительно и закономерно изменяется в зависимости от концентрации и распределения синтетических ростовых веществ, вводимых в зачаток этого органа извне на ранних стадиях его развития.

Те же мысли легли в основу попыток повлиять на развитие сельскохозяйственных растений и повысить их урожайность путем предпосевной обработки семян растворами фитогормонов и других активных веществ, близких к фитогормонам по их физиологическому действию на растительный организм. Этот метод, впервые предложенный Н. Г. Холодным в 1936 г. и названный им «гормонизацией» посевного материала, впоследствии подвергся широкому испытанию как в СССР, так и за границей и в некоторых случаях дал положительные результаты. Незадолго до Великой отечественной войны были предприняты опыты «комплексной гормонизации» посевного материала веществами, содержащимися в моче травоядных животных, где, как известно, имеются ауксин, гетероауксин и ряд других физиологически активных органических соединений. Эти опыты, поставленные в полевых условиях в нескольких колхозах Житомирской и Киевской областей и проведенные Г. В. Поруцким и др. под общим руководством Н. Г. Холодного, в ряде случаев дали заметное повышение урожая у гормонизированных растений.

Сводка результатов, полученных Н. Г. Холодным при изучении гормональных явлений растительного организма, вместе с обзором главнейшей мировой литературы в этой области, была сделана в книге «Фитогормоны», вышедшей в свет в конце 1939 г. в издании Академии Наук УССР.

Следует отметить, что все кратко очерченные здесь исследования над фитогормонами своими корнями тесно связаны с фитофизиологическими работами Чарльза Дарвина и представляют дальнейшее развитие и углубление высказанной им в 1880 г. идеи о природе тропизмов. Значение этих работ Дарвина, а также всей его эволюционной теории для развития современной физиологии растений было освещено Н. Г. Холодным в ряде статей — в связи с выходом в свет на русском языке полного собрания сочинений великого биолога.

Из сотрудников Н. Г. Холодного, принимавших участие в разработке проблемы фитогормонов, следует прежде всего назвать А. С. Серейского, опубликовавшего несколько ценных исследований по вопросу о роли фитогормонов в росте и развитии плода, а также М. Н. Слудскую, с успехом изучавшую гормональные вещества пыльцы. Оба эти молодые талантливые исследователи пропали без вести на фронте борьбы с немецкими захватчиками.

Из физиологических работ на темы, не связанные с учением о фитогормонах, необходимо упомянуть исследование так называемого истекания зерна злаков, обусловливаемого летними дождями. Причины этого явления были выяснены в 1932 г., причем было указано на возможность отбора сортов, стойких против истекания. Оказалось, что в некоторых районах Сибири с влажным летом истекание зерновых культур нередко приводит к значительному снижению урожая; начатые в Киеве работы по этому вопросу в настоящее время успешно продолжаются в Омском сельскохозяйственном институте Мурашкинским.

В заключение отметим еще проведенное Н. Г. Холодным в Армянской ССР в 1943 г. исследование летучих органических веществ, выделяемых различными органами растений и входящих в состав атмосферы в течение всего вегетационного периода. Опыты показали, что

некоторые из этих веществ отлично усваиваются протоплазмой различных микроорганизмов. На этом основании было высказано предположение, что среди фитогенных веществ атмосферы имеются витамины (не принадлежащие к числу известных до сих пор), и указано на возможное значение их для борьбы с легочным туберкулезом. При этих исследованиях был широко использован один из предложенных Н. Г. Холодным методов прямого наблюдения почвенной микрофлоры.

Переходя к работам, вышедшим из научно-исследовательских институтов, не принадлежащих к системе Академии Наук УССР, мы должны прежде всего остановиться на исследованиях, проведенных в Одесском институте генетики и селекции Т. Д. Лысенко, который был избран в действительные члены Академии Наук УССР в 1933 г. Плодом этих исследований была общеизвестная теория стадийного развития, оказавшая и продолжающая оказывать значительное влияние на физиологические работы, посвященные изучению развития высших растений, а отчасти и на другие отрасли физиологии растений. Основным стержнем этой теории является мысль о возрастных изменениях в отношениях растительного организма к окружающей среде. Эту мысль мы впервые встречаем уже в работах И. В. Мичурина. Развивая и углубляя ее, Т. Д. Лысенко пришел к тем представлениям о стадийности развития, которые обстоятельно изложены им в книге «Теоретические основы яровизации» и в ряде других работ.

Говоря об успехах, достигнутых социалистическим сельским хозяйством нашей страны на основе применения теории стадийного развития, и перечисляя проблемы, поставленные и решенные с ее помощью, Т. Д. Лысенко указывает среди них и такие, которые имеют ясно выраженный физиологический или экологический характер. Сюда относятся, например, проблемы сокращения в поле сроков вегетации злаковых растений, как средство борьбы с суховеями; яровизация картофеля, как одно из средств к повышению его урожайности; изучение различий в зимостойкости растений на различных стадиях их развития — с вытекающими отсюда мероприятиями по борьбе с зимней гибелью озимых. К этому списку можно было бы прибавить еще проблему рациональной подкормки сельскохозяйственных растений минеральными и органическими удобрениями, вносимыми в почву в различные периоды вегетации, в соответствии с меняющимися в процессе развития потребностями каждого данного вида и сорта растений.

Теория стадийного развития пользуется в настоящее время настолько широкой известностью и в СССР и за его пределами, что нет надобности еще раз излагать здесь основные ее положения. Напомним только, что, согласно Т. Д. Лысенко, в развитии всех изученных им сельскохозяйственных растений, большинство которых относится к однолетним, можно различать две стадии — соответственно природе тех факторов, которые имеют особо существенное значение в комплексе внешних условий, определяющих характер и темпы онтогенетического развития растительного организма. Первая из них, в которой решающее значение имеют температурные условия среды, названа стадией яровизации; вторая,— обусловленная, в основном, длительностью суточного освещения (или затемнения) развивающегося растения, получила наименование световой.

Теория стадийности вовлекла в орбиту идей физиологии развития и некоторых украинских ботаников морфологического направления. В работах акад. А. А. Сапегина, Я. С. Модилевского и др. мы встречаемся с попытками рассматривать явления органогенеза и эмбриогенеза высших растений под углом зрения стадийности и в связи с онтогенетическими изменениями физиологического и экологического характера. Эти попытки представляют несомненный интерес, как первые шаги к сближению морфологии и физиологии развития. От такого

сближения обе эти отрасли ботанической науки могут только выиграть.

Позднейшие исследования Т. Д. Лысенко, посвященные, в основном, проблемам генетики, также не лишены значения для развития физиологии растений. Сюда относятся, например, его опыты с вегетативной гибридизацией. Они ставят на очередь проблему химического взаимодействия между привоем и подвоем, обмена веществ между ними, включая сюда не только пластический и энергетический материал, но и так называемые активные вещества типа фитогормонов. На необходимость освещения гормональных взаимоотношений между привоем и подвоем указывал уже давно И. В. Мичурин, но, к сожалению, и до сих пор эта проблема все еще остается незатронутой. Мало внимания уделяют фитофизиологи также физиологической стороне явлений оплодотворения и развития зародыша. И нельзя не присоединиться к Т. Д. Лысенко, когда он повторяет призыв Дарвина, обращенный к физиологам: взять в свои руки изучение процесса оплодотворения у растений, до сих пор продолжающее почему-то оставаться монополией цитологов, морфологов и генетиков.

Говоря о работах Т. Д. Лысенко, необходимо отметить одну существенную их черту: вовлечение в исследовательскую работу широких масс колхозного крестьянства и работников хат-лабораторий. Эта особенность работы одного из виднейших деятелей советской агробиологии представляет явление новое в истории науки и заслуживает самого серьезного внимания, изучения и подражания.

Из многочисленных отраслевых институтов, созданных на Украине при советской власти, большую работу по физиологии растений вел Всесоюзный научно-исследовательский институт сахарной промышленности (ВНИС) в Киеве. Его работа была посвящена, естественно, главным образом изучению физиологии сахарной свеклы. Уже упомянутые выше исследования акад. Е. Ф. Вотчала были проведены в значительной мере при содействии ВНИС. После его смерти работу энергично продолжал коллектив сотрудников отдела физиологии ВНИС. В 1940 г. она была завершена выходом в свет капитальной монографии «Физиология сахарной свеклы», как одного из разделов большого сводного труда «Свекловодство», издаваемого названным институтом.

Из работ сотрудников ВНИС за этот период отметим: исследования А. А. Табенцкого об изменениях строения хлорофилловых зерен в процессе жизнедеятельности листа; И. М. Толмачева — по методике изучения дыхания у сахарной свеклы, по вопросу о зависимости этой функции от минерального и азотного питания и по физиологии развития сахарной свеклы; А. М. Кекуха — по газообмену при дыхании и фотосинтезе у того же растения; А. С. Оканенко — о ферментах свеклы, о специфичности сахаронакопления у различных форм, сортов и рас свеклы и о физиологических особенностях растений с различным содержанием хлорофилла; Н. И. Орловского и др.— о водном режиме сахарной свеклы и о влиянии концентрации питательного раствора на урожай и сахаристость этого растения (продолжение работы, начатой Н. К. Малюшицким).

Из достижений ВНИС за период Великой отечественной войны заслуживает упоминания разработка безвысадочного способа выращивания свекловичных семян (В. П. Зосимович с сотрудниками). Этот новый способ имеет большое народнохозяйственное значение и в настоящее время широко внедряется в практику свекловодства в Киргизии, Казахстане и Узбекистане.

Из ранее проведенных в том же институте исследований следует отметить работу И. М. Толмачева, приведшую его в 1928—1929 гг. к тем же выводам относительно роли температурного фактора в развитии растений, какие одновременно и независимо были сделаны

Т. Д. Лысенко, а также обстоятельные исследования П. А. Власюка по вопросу о значении марганца и содержащих марганец удобрений для сахарной свеклы и других сельскохозяйственных растений. В этих последних работах, имеющих в основном агрохимический уклон, затронуты и некоторые физиологические вопросы. Результаты работ П. А. Власюка были сведены им в монографии, изданной Академией Наук УССР в 1940 г.

В Харькове центром исследовательской работы по физиологии растений был основанный в 1930 г. Украинский институт прикладной ботаники, впоследствии реорганизованный в Институт социалистического земледелия. Физиологическую лабораторию здесь организовал акад. В. Н. Любименко. Он же руководил в течение нескольких лет ее работой. Здесь велись главным образом исследования по физиологии развития сельскохозяйственных растений на основе теории стадийности. Из них следует отметить работы В. Г. Еременко, посвященные изучению явлений, связанных с переходом от стадии яровизации к световой, а также попыткам ускорить ход яровизации посевного материала с помощью хлористого этилена, хлороформа и других физиологически активных веществ. Интересны также проведенные в той же лаборатории исследования А. А. Ветуховой по изучению внутренних факторов морозоустойчивости озимых растений в связи со стадийным их развитием. Автором доказана зависимость морозоустойчивости от физико-химического состояния биоколлоидов растительного организма.

Заслуживают внимания еще работы сотрудников Харьковского института социалистического земледелия Овечкина, Бурьяна и Кальти по вопросам минерального питания сельскохозяйственных растений. Этими работами установлено, что злаки испытывают особенно большую потребность в калии, фосфоре и азоте в течение световой стадии их развития.

Сходные результаты относительно азотного питания сахарной свеклы были получены в Киеве И. Ф. Бузановым (ВНИС) и В. Г. Коваленко (АН УССР).

Научно-исследовательская работа по физиологии растений велась на Украине, как и в других республиках нашего Союза, не только в специально для этой цели созданных лабораториях и институтах. Многочисленные высшие учебные заведения — университеты, высшие сельскохозяйственные школы, пединституты — по мере их роста и повышения квалификации их преподавательского персонала — также постепенно включались в эту работу. С каждым годом количественно и качественно росла и их научная продукция: среди работ, авторами которых были преподаватели, аспиранты и студенты вузов, все чаще встречались ценные исследования по всем отраслям науки, в том числе и по фитофизиологии. Из числа преподавателей, способствовавших своими трудами подъему научной работы по физиологии растений на кафедрах украинских высших учебных заведений, заслуживают быть отмеченными проф. В. К. Залесский, под руководством которого в Харьковском университете было выполнено немало исследований по физиологии обмена веществ, проф. Ф. М. Породко (Одесский университет), проф. Ф. Ф. Мацков (Харьковский сельскохозяйственный институт), Г. Х. Молотковский (Житомирский сельскохозяйственный институт) и др.

Большие заслуги имеют наши вузы также в деле подготовки молодых кадров, за счет которых пополнялись и будут пополняться в дальнейшем ряды научных работников по всем специальностям, включая и физиологию растений.

В кратком докладе невозможно, конечно, дать полную картину развития физиологии растений на Украине за 25 лет и отметить все ее достижения. Но и приведенных данных, как нам кажется, достаточно,

чтобы составить себе более или менее верное представление о расцвете нашей науки, как и других отраслей знания, в УССР за указанный период. Мы могли проследить также, как постепенно крепли связи этого важнейшего раздела биологии с социалистическим сельским хозяйством, как из года в год все яснее намечалось и в этой области органическое единение теории и практики, без которого немыслимо сколько-нибудь успешное развитие науки. Сознание достигнутых успехов, уверенность в том, что каждый из нас, работая в своей области, способствует подъему культуры и благосостояния родного народа, воодушевляло и воодушевляет советских ученых на новые усилия в поисках научной истины.

Сейчас мы переживаем особенно ответственный момент. Немецко-фашистские варвары нанесли нашей стране, ее культуре и науке тяжелые раны. Эти раны необходимо залечить в кратчайший срок. Мы должны приложить все усилия к тому, чтобы в ближайшее время научная работа в нашей стране была поднята на ту высоту, которой она достигла к началу Великой отечественной войны, и чтобы дальнейшее развитие ее совершалось еще более быстрыми темпами.

Теперь мы более, чем когда-либо раньше, уверены в своих силах. Мы уверены также, что недалекое уже победоносное окончание навязанной нам войны обеспечит нашей стране длительный прочный мир и возможность беспрепятственной творческой работы во всех областях науки и культуры — для блага нашей родины и для приближения того долгожданного исторического момента, когда все народы мира «перекуют мечи на орала». Успехи в этой предстоящей нам работе и борьбе будет тем больше и тем прочнее, чем внимательнее и настойчивее мы будем проводить в жизнь заветы и указания наших великих учителей — Маркса, Энгельса, Ленина, Сталина.

Памяти Н. А. Буша

Б. М. Козо-Полянский

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЦВЕТКА *CRUCIFERAE* В ТЕРАТОЛОГИЧЕСКОМ ОСВЕЩЕНИИ

Тератология цветка и новые вопросы его теории. III

(Получено 14.X.1944)

I. ВВЕДЕНИЕ

Изучение цветка *Cruciferae,* как и всякой другой группы *Anthophyta,* может дать ценный материал для любой общей «теории» цветка. Кроме того он имеет и своеобразный интерес, так как особенности его гинецея послужили отправной точкой для теории полиморфизма карпид и он остается ее классическим объектом. «Относительно строения цветка крестоцветных было столько написано, что вряд ли какое-нибудь другое семейство, кроме хвойных, вызвало такую обширную литературу. И нет ни одного органа их цветка, который не явился бы предметом многочисленных споров» (Эйхлер, Eichler, [16]). Особенно много работ посвящено гинецею (см. обзоры Eichler и Eames).

О. Де-Кандоль (De Candolle) сначала (1819) считал, что цветок крестоцветных произошел из соединения трех цветков, причем оба боковых редуцированы до одиночных тычинок. Этот странный взгляд был подсказан одной плохо понятой уродливостью, в которой боковые тычинки были недоразвиты, а в пазухах боковых чашелистиков помещались цветы. Позднее Де-Кандоль [11] полагал, что гинецей *Cruciferae* состоит из двух карпид с латеральным положением; карпиды закрытые, их края сходятся в центре гинецея, т. е. септа гомологична брюшным стенкам двух карпид, а плаценты отодвинуты от их края.

Линдлей (Lindley, 1832) и Кунт (Kunth, 1831) впервые высказали в отношении крестоцветных идею гетероморфизма плодолистиков: медианные — плодущие, снабженные рыльцами, а боковые — стерильные, большею частью без рылец. Первая пара образует плаценты и перегородку.

Мокэн-Тандон и Уэбб (Moquin-Tandon et Webb, 1849) теоретически допускали для крестоцветных G (4), но правилом является аборт медианных плодолистиков. Для объяснения происхождения рыльца они использовали мысль Р. Броуна (R. Brown), высказанную последним для гинецеев вообще: рыльце произошло из соединения двух пар — как бы мы сказали теперь — «стилодиев», по одной для каждого плодолистика. Комиссурные рыльца — результат слияния сближенных пар стилодиев двух плодолистиков. Происхождение «перегородки» этими авторами не разбирается, но они считали ее за единое образование.

По Пэйе (Payer, 1857) также имеются две карпиды, но плаценты являются местами их соединения (паракарпия), а септа есть эмергенц (?). По Фурнье (Fournier [18]) существуют четыре карпиды; две из них образуют две створки, а две, будучи расположены спиной к оси гинецея, а брюшными швами наружу, соединены между собой по

оси и составляют replum¹; две первые карпиды — открытые (паракарпия), а две вторые — закрытые (синкарпия).

В очень важной работе, в которой использованы сравнительная морфология, тератология и особенно онтогения, Эйхлер [16] развил следующую гипотезу. Плодолистиков два, боковых (кроме немногих исключительных случаев), каждый с двумя стилодиями; перегородка состоит из продолжения противолежащих плацент, сливающихся в центре гинецея. Перегородка есть орган, которому нет аналогов в других семействах: это не ложная и не обычная, а вторичная перегородка.

По Хенсло (Henslow, 1888) карпид четыре, одинаковых, открытых; гинецей паракарпический, но из четырех плацент две, медианные, фертильны, а две, латеральные, стерильны. По Шода и Ленднеру (Chodat et Lendner [10]) карпид четыре; две образуют створки, а две — плаценты, септа же аксиарного происхождения. По Жербе (Gerber [20]) карпид шесть; две равны створкам, две — плацентам; эти четыре открытые карпиды составляют паракарпную завязь, а еще две карпиды, закрытые и находящиеся в обратном положении (т. е. с брюшными швами, обращенными от центра, и со спинками, обращенными к центру), составляют вместе септу. В отличие от взгляда Фурнье [18] «обращенные» карпиды плацент не образуют и скрыты внутри паракарпного гинецея, который составлен остальными четырьмя карпидами.

По Саундерс (Saunders [30]) карпид (может быть за отдельными исключениями) четыре, а именно: две медианные — фертильные и две латеральные — стерильные. У стручковых форм медианные карпиды массивные, а латеральные — створковидные; у стручочковых форм первые — полумассивные (semisolid), а латеральные — створковидные; двухгнездность обязана своим происхождением «экстенсии к центру и дальнейшему слиянию двух фертильных карпелл». Таким образом, плацентация париетальная, гинецей паракарпный, карпиды — все четыре открытые, но только по средней брюшной линии двух фертильных элементов имеются гребневидные выросты, которые вместе и образуют септу.

Неймейер (Neumayer [27]), ученик Р. Веттштейна (Wettstein), при разработке псевдантовой теории особо остановился на *Cruciferae*. По его учению, створки плода соответствуют кроющим листьям или гинофиллам женских цветков; плаценты — «новообразованию» на цветоложе под такими цветками (первичным гинобатриям); септа — вторичному «новообразованию» цветоложа (вторичному гинобатрию).

По Имсу и Уильсону (Eames and Wilson [13]) картина напоминает только что изложенное, со следующими, однако, важными отличиями: 1) стручковый и стручочковый гинецей построены одинаково; 2) фертильные медианные карпиды закрытые, без полости, а их семяпочки и семена высунуты наружу, в полость завязи (вторичное явление). Следовательно, плацентация, строго говоря, «центрально-угловая», или аксиарная, гинецей смешанного типа, одновременно паракарпного (стерильные карпиды) и синкарпного (фертильные карпиды), а септа образована слиянием двух закрытых и лишившихся полости карпид (а не гребнями открытых, как это предполагает Саундерс). По Спрэтт (Spratt [31]) две карпиды — открытые (паракарпия), с ламинальной плацентацией и медианным расположением (обратное взгляду Де-Кандоля); септа равноценна вторичным перегородкам в гинецеях *Labiatae, Borraginaceae* и т. д.

Существует значительное расхождение и в трактовке андроцея. Одни (Кунт, Видлер, Шатэн; Kunth, Wydler, Chatin) принимают А 2 + 0 (медианные) + (2 + 2), т. е. в типе — два круга по четыре элемента;

¹ Применение терминов «replum» и «septum» в литературе различно. Мы будем дальше называть первым термином две плаценты вместе с ложной перегородкой между ними, вторым — эту последнюю.

другие (Краузе, Вречко, Дюшартр; Krause, Wretschko, Duchartre) — A 2 + 4; третьи Эйхлер, Пенциг; Eichler, Penzig и ряд других) — A 2 + (2 × 2), т. е. для второго круга принимаются два дедублированных элемента; четвертые (Бернгарди, Bernhardi) — A 4 + 8, из которых часть превращается в нектарные железы; пятые (Смит, Smith) — A 8 + 8, с той же поправкой. Понятно, что трактовка андроцея (число элементов в кругу) должна быть согласована с трактовкой гинецея и наоборот.

Наконец, отметим, что тератологические факты уже многократно привлекались для познания морфогении цветка данного семейства (особенно Челаковским, Веленовским, Уорсдэллом; Celakovsky, Velenovsky, Worsdell) и классическая «фолиолярная» гипотеза о природе семяпочек была создана главным образом на этом материале.

Автором были исследованы уродства цветков у *Alliaria officinalis*, *Sisymbrium Loesellii*, *Bunias orientalis*. Они и будут здесь описаны, а потом подвергнуты теоретической дискуссии.

II. ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТОВ [1]

1. *Alliaria officinalis*. Описываемые уродства я и мои сотрудники находили много раз, начиная с 1909 г. В 1940 г. бесчисленные экземпляры этого вида в дубовом парке Ботанического сада Воронежского государственного университета оказались уродливыми в отношении цветков. Рост, ветвление, листорасположение, размеры и форма листьев — нормальные. Самые нижние цветки — часто нормальные и давшие нормальные, вызревшие плоды. Выше постепенно пестик увеличивается в размерах, укорачивается, приобретает сжатость в плоскости, перпендикулярной к обычной, семяпочки все более и более теряют нормальную форму, проходя фазу амфитропного типа. Но все-таки пестик еще напоминает стручок и стручочек, только иначе сплюснутый, нераскрывающийся и неспособный к воспроизведению семян. Попутно лепестки приобретают зеленую окраску и все более и более листовидную форму. Выше находим модели, которые здесь подробно описываются. (В отдельных случаях уже самые нижние цветки совсем аномальны — по типу, с которого мы начинаем описание.) Не на каждом экземпляре можно встретить и всю описываемую гамму изменений. Иногда за «мешковидными органами», как мы их ниже называем, идет сразу категория «в». В уродствах категорий «г» часто главная ось укорочена и все части сближены.

а) Нижние уродливые цветки. Цветоножка длинная (1,5—2 см и более). Высота цветка (рис. 1) от основания до вершины органа, заменяющего гинецей, ± 1 см. Место чашелистиков занято четырьмя ковшевидными листочками, сильно вогнутыми сверху, с яйцевидными или округлыми, параллельно-нервными пластинками, которые постепенно сужены в плоские черешки. Эти «чашелистики» горизонтальны или отогнуты вниз. Длина «чашелистика» 4—6 мм. Место лепестков занято длинночерешковыми листьями, с нормально развитыми пластинками; эти листья сходны с вегетативными, длиной около 1,5 см. Черешок цилиндрический, длиннее пластинки; пластинка более или менее эллиптическая, с 2—3 зубцами с каждой стороны, бедно-перистонервная. Эти «лепестки» неправильно торчат в разные стороны. Места латеральных тычинок заняты одиночными листовидными органами. Такая «Л-тычинка» есть ланцетный или продолговато-ланцетный лист, постепенно суженный в плоский черешок. Пластинка бедно-перистонервная и туповатая. Иногда с одной или с обеих сторон — буроватые незрелые теки. Медианные тычинки 2 + 2, в нормальном расположении. Внешность их в общем тоже нормальная. Но при ближайшем рассмотрении обнаруживаются следующие особенности. Теки заменены бурыми углублениями. Спереди пыльник завершается тремя зубцами. Средний зубец — продолжение связника, два боковых — задние гнезда теки, которые сдвинуты несколько вверх по сравнению с передними, т. е. гнезда теки с каждой стороны лежат не на одном уровне и отделены одно от другого массивной перемычкой. Орган, соответствующий пестику, на длинном «гинофоре», представляющем продолжение цветоножки. Этот орган около 5 мм высотою, а гинофор — около 5 и более мм. «Пестик» — мешковидный, вздутый, складчато-бугристый орган, сжатый тангентально, т. е. в плоскости, перпендикулярной к медианной цветка. С широкой стороны очертание «пестика» сердцевидное или почковидное или поперечно-эллиптическое. На вершине, в более или менее выраженной выемке, на месте столбика — короткое возвышение с окончанием, отвечающим по форме, месту, цвету, поверхности с сосочками — рыльцу. «Рыльце» изменчиво по форме (рис. 2—4). Обык-

[1] Все описанные объекты были собраны в пределах Ботанического сада Воронежского государственного университета (ВГУ) в нормальное время цветения и демонстрировались на коллоквиуме Кафедры высших растений ВГУ (1940).

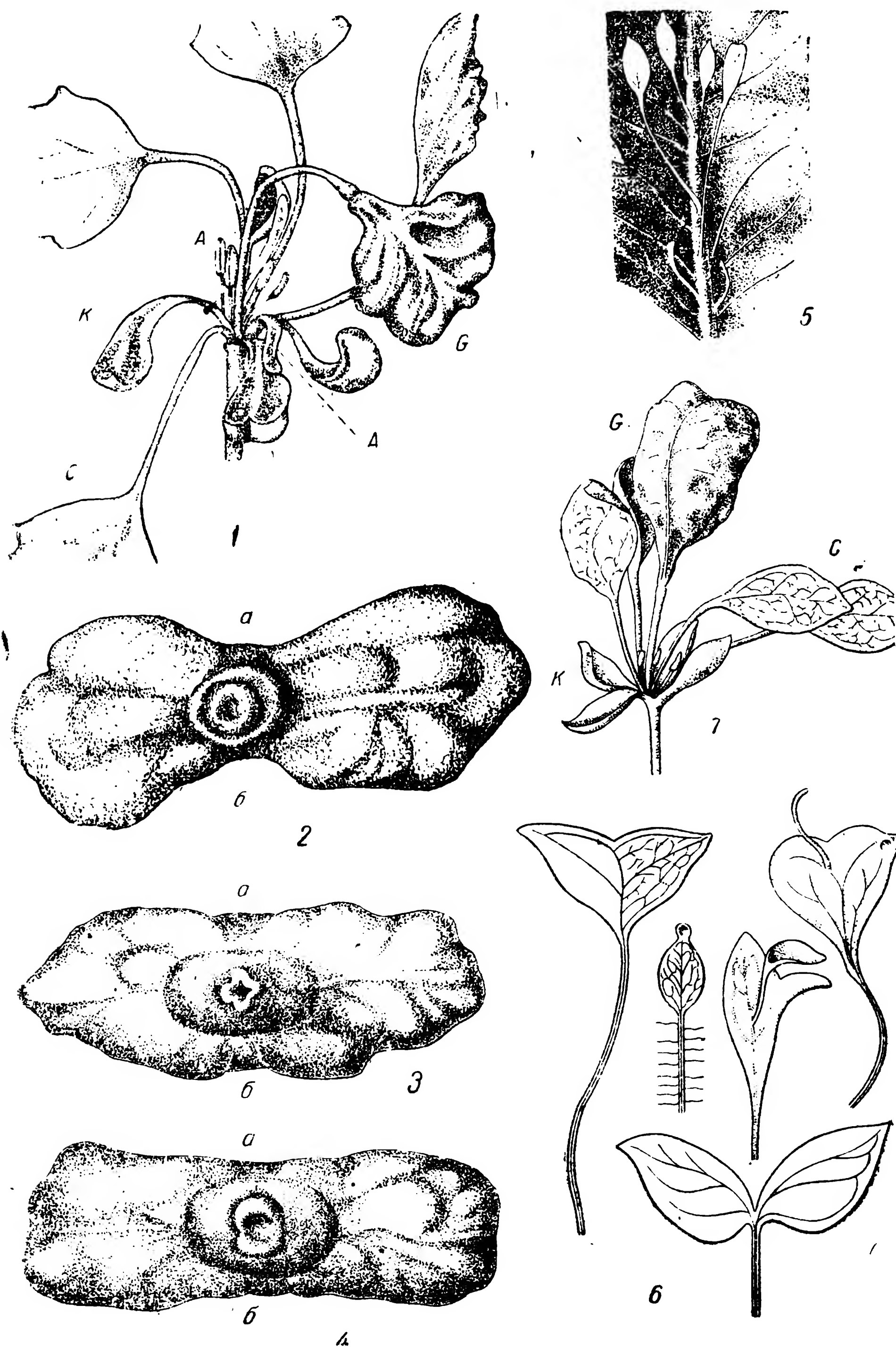


Рис. 1—7 (Объяснения даны в тексте)

новенно оно почти шаровидное или, благодаря ямке в центре, кольцевидное (рис. 2). Реже ямка и очертания всего рыльца крестовидны (рис. 3). При этом лучи креста соответствуют основным плоскостям гинецея (т. е. двум медианным и двум латеральным). Жилкование плоских сторон перистое, с мощным нервом по средней линии, который доходит до рыльца; выпуклые части складок соответствуют более мощным боковым нервам. «Пестик» одногнездный. На дне иногда один или несколько заглохших бутонов — зачатков цветков. Участки, топографически соответствующие плацентам, снабжены толстыми, выступающими в полость «пестика» нервами. От них то и отходят дуговидно-горизонтально нервы второго порядка. Латеральные нервы тоньше и короче, ветвей у них меньше. Ветви «плацентарных» пучков частично смыкаются с латеральными или их ветвями. Вдоль плацентарных нервов, главным образом с боков их, вдающихся в полость гребней, но также и по самому гребню, на местах семяпочек нормального цветка имеются придатки (рис. 5). На каждой плаценте число их разное: 4, 7, часто 5 и более. Эти придатки весьма разной формы: нитевидные, листовидные и более сложные (рис. 6). Нитевидные придатки заключают по проводящему пучку и расположены преимущественно при основании плацент; длина их 1—4 мм. Листовидные придатки имеют длинные черешки (например 3—4 мм) и часто эллиптические пластинки 1,5—2 мм длиной, выемчатые на концах или с одиночными придатками на туповатых вершинах; эти придатки чашевидные, иногда бурые, с загнутыми над полостью несколькими короткими волосками; нервация пластинок перистая или сетчатая, без ясной перистости. Часто встречаются еще вильчатые, двухлопастные пластинки, напоминающие листья проростков тюльпанного дерева и первые листья боковых его побегов. Более сложные структуры представляют те же «листики» на местах семяпочек, но с придатками. Например, пластинка имеет пальцевидный вырост-лопасть, с одной стороны, а от средней жилки отходит щитовидный, односторонне развитый придаток с проводящим пучком, который из «черешка» заворачивает в более развитую часть пластинки (длиной ± 0,8 мм). Описанных придатков, замещающих семяпочки, иногда так много, а черешки их так длинны, что эти органы с трудом умещаются в мешке — «пестике», сами скомканы и распирают его стенки, придавая им морщинистость.

Реже встречаются менее видоизмененные модели. Они занимают обычно более низкие места на цветоносе. Например (рис. 7), в отличие от описанного случая, наблюдаются лепестки в виде цельных и цельнокрайних эллиптических пластинок (около 3 мм) на длинных черешках (в 1½—2 раза длиннее пластинок), с тонкой перистой сетчатой нервацией. Эти листочки больше похожи на настоящие лепестки, чем на вегетативные листья. Тычинки нормального вида, все одинаковой длины. Гинофор короче самого «пестика».

Весьма замечательны редко наблюдаемые переходы к следующему варианту (рис. 8—14). 1) Рыльце расчленено на четыре участка — зубчика. Между ними крестовидное отверстие, ведущее в полость «пестика». Плацентарные нервы в самом верху двоятся и каждая ветвь кончается в рыльце. «Пестик» сжат тангентально, но слабее вышеописанного, на некоторых уровнях сечение почти округлое. Четко обособленного столбика нет (рис. 8—9). 2) Структура, подобная только что приведенной, но отверстие наверху больше, весь мешковидный орган сильно вытянут, яйцевидно-продолговатый, без обособленного столбика, а главное, сжат латерально. Пары стилодиев принадлежат правой и левой стороне (рис. 10—12).

Следующий шаг (рис. 13, 14) — реализованный в действительности и менее редкий, чем предыдущие: верхушечное отверстие обширное, равное наибольшему поперечнику мешковидного органа, который приобретает форму чаши около 6 мм высотой. Плацентарные нервы двоятся с середины высоты чаши, и каждая веточка в стилодии соединяется с соответствующей веточкой тоже раздваивающихся на самом верху латеральных нервов. Очевидно, что стилодии снабжаются пучками как из медианной, плацентарной васкулярной системы, так и из латеральной.

В одном исследованном автором образце такого цветка недоставало правого переднего гомолога лепестка (т. е. С 3), правой латеральной тычинки, левая латеральная и правая верхняя медианная были более длинны и петалоидны. Гомологов семяпочек нет, а на дне чаши — недоразвитые бутоны (диафиз).

б) Цветки второго уровня (они иногда относятся к самому нижнему этажу). Похожи на вышеописанный тип, с важным отличием в «пестике», напоминающим «пригоршни». Этот «мешок» (5—6 мм длиной) как бы вспорот по задней плаценте почти от ее основания и до вершины, причем отверстие переходит сверху и на переднюю сторону мешка (рис. 15—16). Передняя «плацента» внизу (примерно до половины высоты) изнутри сопровождается двумя параллельными узкими крыльями. Это как бы завернутые внутрь, свободные края двух, сросшихся в области плаценты элементов «пестика». На этих крыловидных выступах такие же «нитевидные» и другие придатки, как и в «пестике» типа *а*. Ближе к вершине полости пестика крыловидные с их придатками выступы превращаются в обычные зубцы и лопасти, которые характеризуют край листовых пластинок, с соответствующей нервацией. Вершина разверстого пестика на месте «рыльцевидного» органа в цветке типа *а* имеет по паре сближенных зубчиков на каждом элементе пестика. Эти зубчики напоминают «рыльце» типа *а* еще по бурой окраске. Каждый элемент

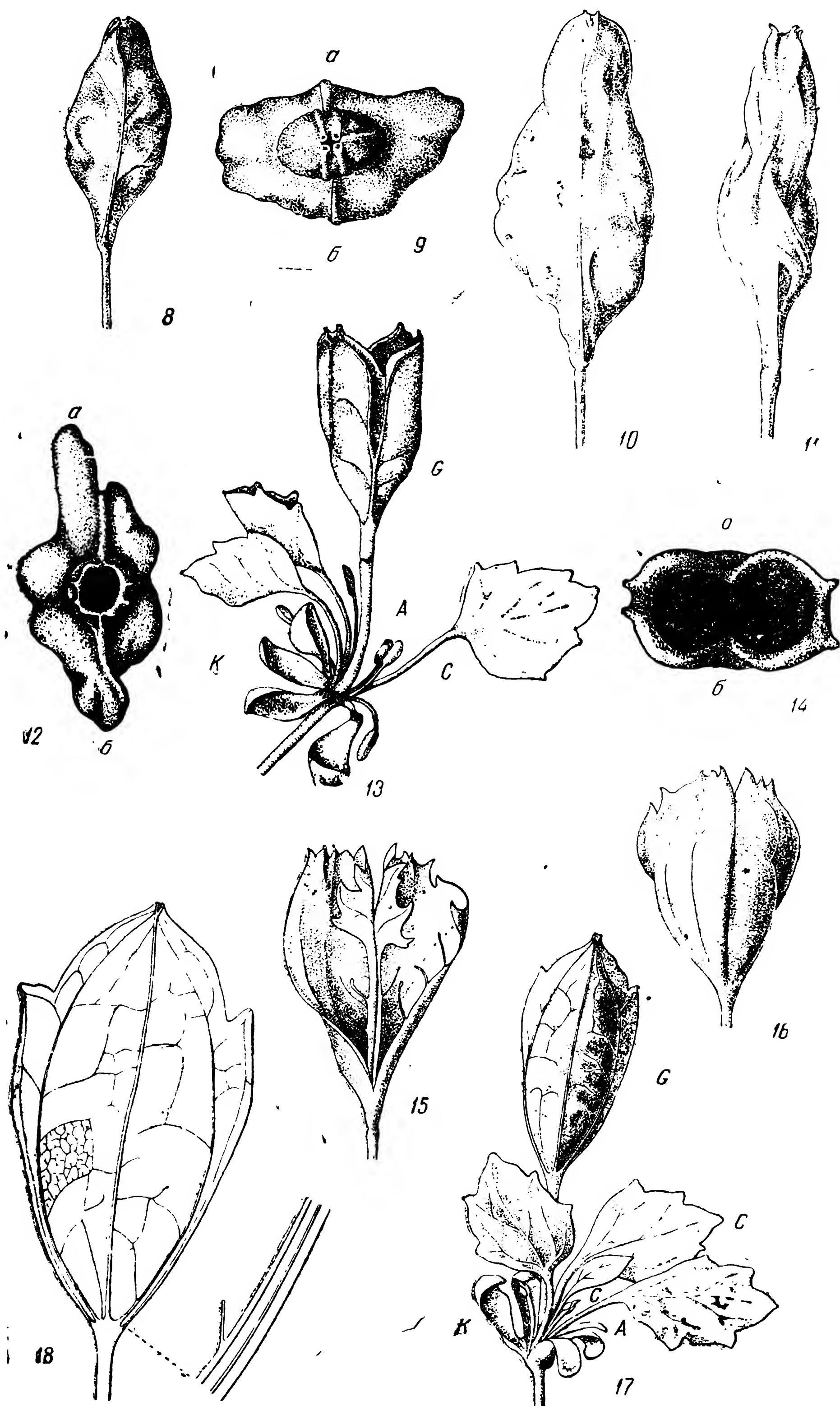


Рис. 8—18 (Объяснения даны в тексте)

«карпида» имеет по три основных более или менее равносильных нерва, по одному среднему и по два проходящих по краям. Загнутые внутрь полости крылья-края в некоторых случаях снабжены особыми тонкими, проходящими параллельно самому краю, нервиллами, которые в конце концов уходят в придатки, заменяющие семяпочки. Тератологический диагноз — в типе *а*, но в гинецее далеко ушедший диализ, оолиз и филлодия.

в) Цветки третьего уровня. В отличие от предыдущих вместо пестика имеется пара яйцевидных, более крупных (10—12 мм), вогнутых листочков, сложенных как створки раковины (рис. 17; 18). Боковые нервы проходят от самого основания до недалеких от вершины зубцов. Окраина таких заместителей «карпид» лишена других придатков, кроме зубцов. Зачатки цветков на вершине оси цветка между упомянутыми листьями развиты чаще и обильнее, чем в типах *а* и *б*. Наблюдаются числовые нарушения в *С*, где отдельные заменители лепестков могут быть редуцированы до формы, описанной выше как «Л-тычинки», а у андроцея недостает нескольких членов. Тератологический диагноз — как в варианте *б*, но в гинецее диализ и филлодия полные, в связи с чем отмечается аборт семяпочек и плацент.

г) Цветки верхушечные. Высота цветка — до 3 см. Тычинки часто недоразвиты; иногда остаются «Л-тычинки» в виде более или менее значительных ланцетных листочков. Вместо гинофора — ось, которая несет две, реже одну-три пары супротивных или почти супротивных листьев типа нормальных трофофиллов. Из пазух листьев нижней пары выходит, в свою очередь, по одному побегу, снова с парой листьев и кистями зачатков цветков, между ними. Между верхней парой листьев — такая же кисть. Итого орган, соответствующий гинофору с «пестиком», несет три недоразвитых соцветия (одно конечное и два боковых) и восемь хорошо различимых листьев, мельчающих кверху.

С тератологической точки зрения имеем идиотерию, антодигенный экбластез в области гинецея, в сочетании с таким же диафизом.

д) Особые варианты. Кроме перечисленных типов цветков имеются еще одиночные находки особых моделей. Например: гинофор почти не развит, вместо карпид — пара супротивных, крупно и растопыренно зубчатых или лопастных, маленьких и короткочерешковых листочков (в этом цветке и заместители лепестков короче черешковых), а между ними — зачатки цветков; медианные тычинки недоразвиты. Еще примеры: 1) в цветке 10 листочков, слабо различимых по внешности. Вероятно: К 4 С 4 А 2 + 0; вместо гинецея — один перисто-лопастный листочек + + почки; 2) К 4 С 4 А 2 + 2, а именно: вместо медианных тычинок — ланцетные листочки, похожие на заместителей латеральных тычинок, которые были описаны выше; в этом случае гинофора почти нет, вместо карпид — листочки почти вегетативного типа (как лепестки в типе *а*), но мелкие и группа почек между ними. При недоразвитии гинофора и мелкости частей цветки в последних примерах имеют высоту 5—6 мм.

2. *Sisymbrium Loesellii*. Особь нормального размера, с обычной вегетативной сферой[1]. Соцветия нормальные, исключая часто более длинные цветоножки. У одного экземпляра (воронежского) соцветие длинное и оттопыренно-волосистое. Цветки характеризуются виресценцией лепестков, филлодией андроцея с петаллоидией их внешнего круга или абортом андроцея, телифторией гинецея до полного аборта или, реже,— диафизом и рацемипарией. Более типичный цветок — 2—3 мм высоты с простертыми или восходящими частями. План цветка нормальный. Чашелистики продолговатые или продолговато-ланцетные, зеленые с неясными продольными нервами, 5 мм длиной. Лепестки подобны чашелистикам, но длиннее их, более отчетливо суженные в черешок. Тычинки латеральные, похожи на лепестки, так что их можно отличить только по топографии. Медианные тычинки (две пары) — в виде линейноланцетных, желобчатых и крючковидно загнутых на вершине, оттопыренно-волосистых органов, около 3 мм длиной. Вместо гинецея укороченный побег; короткий гинофор; латерально — по одному маленькому (1—2 мм) линейному, дуговидно загнутому внутрь листочку; на вершине — несколько недоразвитых бутонов, причем кроющий лист нижнего из них мало отличается от меньшего из двух заместителей карпид. Обильные цветки построены весьма однообразно в разных ярусах соцветия и у разных экземпляров, исключая ширину дистальной части лепестков (тупее, острее) и степень опушения.

Однажды обнаружен цветок со следующими отступлениями от описанного. Вместо «пестика» — два эллиптических латеральных листочка 3 мм длины, на гинофоре; листочки эти, особенно в основании,— с длинными оттопыренными волосками. В очередь с чашечкой расположены органы, подобные лепесткам, а более или менее типичного андроцея нет вовсе. Лепестковидные органы по диаграмме соответствуют лепесткам, но по волоскам они напоминают петалоидные тычинки, которых, как мы знаем, тоже может быть четыре. Отсутствие тычинок будет дальше описано у *Bunias*. Часто наблюдается лишь слабо выраженная филлодия-петалодия тычинок, так что все шесть тычинок имеют пыльники и вообще выгля-

[1] Совершенно сходные по существу особи были собраны еще в Орловской (Карасевка) и Тамбовской (Куровщина) областях С. В. Голицыным.

дят достаточно типично, не считая расширения связника и лентовидности нити. Но и в таком случае латеральные тычинки более анаморфизированы и длиннее четырех внутренних.

3. *Bunias orientalis.* Множество особей[1] в общем нормального развития. Верхние части соцветий с нормальными или почти нормальными (виресценция венчика) цветками и хорошо развитыми плодами[2]. Остальные, более многочисленные, особенно нижние цветки бросаются в глаза крупными темнозелеными колокольчато расположенными лепестками (мезохлоратия) и апостасисом гинецея. Между низовыми и нормальными цветками — постепенные переходы. Высота цветка до 3 см. Диаграмма вполне нормальна. Чашелистики яйцевидные, вогнутые, ковшевидные, отогнутые, сетчатонервные. Лепестки продолговато-лопатчатые, $\pm$ 1 см и более, тупые, выемчатые, толстые, плоские, темнозеленые, густо сетчатонервные, с тремя более заметными нервами. Тычинки нормальной формы, часто все одинаковой величины, втрое короче лепестков, малозаметные. Гинофор около 2 см длиною — явное продолжение цветоножки. Пестик от линейно-ланцетной, заостренной до нормальной формы, двухгнездный, в каждом гнезде по одной кампилотропной или внешне эпитропной семяпочке; они прикреплены посередине высоты гнезд завязи или ближе к основанию. У отдельных цветков гинофора нет, но пестик такой же. В ряде цветков тычинок не было, а чашелистиков было 2, 1 и даже 0; остальные в виде незначительных пленок или их совсем нет. Если чашелистиков два, то они супротивны. Еще найдены следующие варианты: A 1 — одна медианная тычинка, заменяющая пару; P 3 (? = K 3) A OG (2).

Прибавим, что во всех случаях диафиза и эколастеза бутоны имеют кроющие листья.

III. ДИСКУССИЯ И ВЫВОДЫ

У *Alliaria officinalis* в литературе ранее неоднократно описывались (особенно подробно Веленовским) диафизы, эколастезы, антолизы с филлодией и оолизом. У *Sisymbrium officinale* и *Sophia* известны пролиферации, хлорантии (включая семяпочки), диализ гинецея и т. п. У *Bunias orientalis* отмечены диафиз (флорипария), апостасис гинецея (карпофор) и виресценция. *Alliaria* славится инструктивностью и явной атавистичностью своих цветочных аномалий, а у *Sisymbrium*, особенно *S. officinale*, подобные аномалии особенно часто встречаются (Penzig [28]). Диафизы и экбластезы широко распространены у *Cruciferae*, как и у других семейств с хорошо развитым цветоложем (Worsdell [40]). Гинофор наблюдался, например, у *Erysimum helveticum, Brassica campestris,* что напоминает, с одной стороны, *Capparidaceae*, с другой — такие *Cruciferae*, у которых этот орган имеется в норме: *Diplotaxis Harra* (Worsdell [40]). Не раз находили K 2 + 0 — повторение модели *Fumariaceae*. Апопеталия наблюдалась у *Cheiranthus Cheiri* еще Мастерсом (Masters); петализация тычинок, особенно наружных,— у *Barbarea vulgaris, Cardamine pratensis, Capsella bursa pastoris, Sisymbrium thallianum, Berteroa incana* (!!).

Часто вместо медианных пар тычинок — одиночные тычинки, например у *Erysimum helveticum* при экбластезе и наличии карпофора (*Vella pseudocytisus*). Септа отсутствует и завязь одногнездна у аномальных *Ricotia aegyptiaca* (при поликарпидности). Оолиз с филлодией семяпочек известен у *Cheiranthus Cheiri,* у *Sinapis* и *Brassica,* где также Мастерсом [26] наблюдались длинные черешки у заместителей семяпочек.

Таким образом, описанные нами terata не «случайны», а типичны, закономерны для данного семейства вообще и этих его представителей. Необходимо еще подчеркнуть сходство с описанными в первом нашем этюде аномалиями у *Ranunculaceae*. Кроме того, тройственная дланевидная нервация аномальных карпид *Alliaria*, с краевым положением боковых вазалий, а также и снабжение (supply) рылец не только медианными пучками, но и краевыми, тоже возвращает нас к струк-

---

[1] Заросль шиповника, место относительно влажное и тенистое. Повторение ежегодно.

[2] Предпринимается высев семян для проверки наследования уродства.

туре, типичной для древних *Ranunculaceae*, так прекрасно исследованных в этом отношении Мабел Фрэзер (Mabel Fraser [19]).

Дихотомизм индивидуальных столбиков [стилодиев в смысле Ханфа (Hahnf)] у аномальных карпид повторяет ретенции у многих нормальных гинецеев, открытые Неймейером, Уильсоном и Хентом.

Правило Мастерса об относительном консерватизме чашелистиков и тычинок остается в силе в обоих случаях. Анаморфоз гинецея, начиная с развития гинофора и кончая данной моделью оолиза, тоже характерен для обоих семейств. Как известно, *Cruciales* считаются потомками *Ranales* и стоят невдалеке от них.

Намеченное выше истолкование аномальных органов основано прежде всего на топографии. Гомологизация с помощью этого приема, особенно в цветке, общепринята и имеет солидные мотивы. Такой морфолог, как Веленовский, считает топографический, в частности диаграмматический, путь основным для ботаники в установлении надежных гомологий. Того же мнения Губерт Винклер (Hubert Winkler [39]) и др. Но, так как доказаны случаи метастаз, то необходимы дополнительные критерии. Их можно найти: 1) в частичном сохранении особенно характерных свойств (например присутствие рылец не только у мешковидных заместителей пестика *Alliaria officinalis*, но даже при полном диализе его и филлодии карпид) и 2) в наличии перехода структур между типичным органом и его заместителем в плане организации (например серия terata у *Alliaria officinalis*). При этих условиях гомологизация может быть оспариваема с меньшим правом, чем, например, при гомологизации с помощью онтогенетического метода.

В каком отношении находятся описанные уродства цветка к его «общим» теориям? Они как нельзя лучше гармонируют с эвантовой гипотезой в редакции Г. Галлира (Hallier) [1] с фолиолярной трактовкой семяпочки в качестве детали: 1) кроме цветоложа, все остальное, в частности весь пестик, имеет филломную природу; 2) плаценты представляют краевые порции листьев, с усиленным развитием проводящих пучков, что отличает карпиды от вегетативных листьев (номофиллов) и, очевидно, связано с необходимостью снабжения семяпочек и семян водой и пластическими веществами; 3) семяпочки суть придатки краев листа-карпиды, соответствующие его лопастям плюс мегаспорангии.

Вопреки гипотезе Грегуара (Gregoire), карпиды вовсе не представляют собою, даже в данном, особенном (вторичном) случае, органов sui generis, а наглядно переходят в листья, только, как выше сказано, с несколько особенной нервацией, причины развития которой легко понятны. Наш вывод сходится с выводом Тролля (Troll), и его учеников, которые только что (1939) доказали, что Грегуар ошибался, думая найти принципиальные отличия карпид от трофофиллов в гистогенезе: таких отличий при переобследовании не оказалось. Грегуар

---

[1] А. Арбер (A. Arber) писала мне (VII, 1939), что, по ее мнению, Галлир (Hallier) напрасно приписывал себе всю честь авторства эвантовой теории и умалял роль в нем Арбера и Паркина (Arber, Parkin). По ее мнению, это следует из сравнения всех работ Галлира, доказывающих как будто неустойчивость его взглядов. А. Арбер писала это по поводу цитаты из письма Галлира в статье автора (1936). Если принять во внимание большую «Гамбургскую» работу Г. Галлира (1902) и дополнение к ней в работах 1912 г. и позднейших, необходимо будет признать, что он развил данную гипотезу несравненно детальнее, чем Арбер и Паркин, и главное — поставил ее на чисто морфологический фундамент, эмансипировав ее от вовсе необязательной гипотезы беннеттитового происхождения покрытосеменных — гипотезы, которая для двух английских авторов являлась постулатом. «Гамбургская» работа Галлира (как он сам ее называл in litt.), по его признанию, пользуется недостаточной популярностью, хотя в то же время представляет характернейшее произведение этого автора. Незнакомством или невниманием к ней, очевидно, объясняются замечания Агнессы Арбер, а также Томпсона в антикритике, адресованной автору (1937).

(умер в 1939 г.), престарелый священник и профессор клерикального Лувенского университета, стремясь доказать, что цветок — нечто особенное, не имеющее себе предшественников или предков, едва ли не стремился подорвать эволюционный взгляд на главнейшую группу растений и известнейший их орган в пользу антиисторической, фидеистической концепции. Если сделать такое предположение, станет понятным источник своеобразия гипотезы этого автора: ее нечеткость, парадоксальность, бездоказательность и т. д.

По адресу акарпной гипотезы Томпсона, на основании нашего материала, должно заметить: 1) что в типичном пестике ось не участвует, конечно, если не считать цветоложа, септы (?) и аномальных осей при пролиферации; 2) что столбик и рыльце представляют собою органическую часть карпид, т. е. продолжение завязи, а вовсе не «стигматизированные» элементы андроцея, как требует эта гипотеза; 3) что семяпочки суть придатки листовых краев, их участки, а не спорангиофоры, производимые осью.

Поскольку акарпная «теория» опирается на онтогению, можно видеть, что и в данном случае онтогенетический метод приводит к выводам ошибочным или, по крайней мере, противоречащим другому, более инструктивному материалу. Впрочем, онтогенетический материал в отношении гинецея (как и во многих других случаях) дает такие невнятные показания, что они могут истолковываться различно, почему их особенно необходимо сопоставлять с данными других методов, в частности тератологического метода (Козо-Полянский [3]).

Против гипотезы Хагерупа (Hagerup) определенно говорит образование семяпочек и их гомологов (в аномалиях при филлодийном атавизме) на карпидах, а не на пазушных их ветвях, как необходимо для этой гипотезы. Правда, Хагеруп только что привел подобные аномалии для *Salix* но, во-первых, выводы не следует слишком обобщать, раз есть и другие модели; во-вторых, возможно, что и случай у *Salix*, если его переосмыслить, получит иное истолкование. К этой теме автор предполагает возвратиться. В наших тератах сходство гомологов семяпочек с отдельными листочками могло бы быть истолковано в пользу Хагерупа, если бы: 1) эти органы не были придатками краев карпид и 2) если бы они не переходили в высших степенях хлорантии, т. е. в высших степенях атавизма (если принять доктрину Дарвина — Тимирязева), в лопасти или участки самой листовой пластинки.

Те же факты опровергают для данной цветочной структуры гипотезу Хейнтце: ей тоже требуется обособленная от карпиды плацента в виде адаксального пазушного отрога (ср. «двухчленный» лист *Ophioglossales*). Наличие у карпиды, при диализе пестика, трех почти равноценных главных нервов, с отхождением нервов второго порядка преимущественно от краевых нервов в направлении среднего, а не наоборот, на первый взгляд говорит в пользу концепции Томаса — Хента (Thomas — Hunt). Эта концепция с известными поправками-упрощениями может быть применена к некоторым примитивным типам с диффузной плацентацией (Зажурило, 1938). Надо признать, что нервация диализированных карпид *Alliaria* достаточно напоминает классический объект Томаса — *Caltha*. Но совершенно очевидно, что у *Alliaria* мощное развитие боковых нервов должно быть объяснено «физиологически», а не «исторически», т. е. является не филогенетическим наследством, а приспособительной структурой к современным условиям существования цветка. За это говорит: 1) связь боковых нервов с плацентами; 2) отсутствие этих нервов у номофиллов в вегетативной сфере и при хенохлорантии в цветке; 3) отсутствие этих нервов и у карпид при антолизе — диализе в случаях, когда семяпочки заменены просто лопастями или зубцами, т. е. при максимальном вы-

ражении атавизма. Таким образом, на нашем материале подтверждается предположение, которое уже было высказано автором [2].

Необходимо прибавить, что автор не имеет возражений против предположения, что исходный тип карпиды характеризуется дланевиднотройственной нервацией, например в стиле схемы Имса [14]. Но эту тройственность он считает пока не свидетельством того, что пластинка карпиды объединяет в себе три автономных сегмента, а следствием усиленного развития боковых, ранее мало заметных нервов, в соответствии с плацентарной функцией («гипертрофия плацентарных пучков» в смысле А. Арбер [7]).

Псевдантовая теория, конечно, не в состоянии объяснить описанных объектов. Семяпочки не имеют характера «андрокладиев» и отнюдь не выходят из пазухи «андрофиллов»; карпиды — это цельные, листовидные органы, а не суммы гинофиллов, инобатриев, гинокладиев, как это требуется для Р. Веттштейна и Неймайера.

Таким образом, автор поддерживает здесь ту же точку зрения на различные «теории» цветка, которая была развита им [2] на основании критического рассмотрения другого, не тератологического материала. В частности, защищаемая им точка зрения является той, которая поддерживается и васкулярной анатомией (расхождение с трактовкой replum у Имса и Уильсона [13] только мнимое, что будет показано ниже). Иначе говоря, в данном случае тератологический метод приводит к результатам, удобосогласуемым с выводами, которые приобретаются другими путями, чего нельзя сказать про онтогенетический метод с его часто парадоксальными следствиями (например акарпная «теория»).

В самое последнее время, уже после опубликования критических обзоров автора по цветку, усилилась тенденция найти в последнем следы теломного сложения псилофитов (Хент [23] и Уильсон [38])[1]. Нельзя возражать против такой возможности. Но наблюдается ошибочная манера всякое вильчатое ветвление приравнивать к дихотомии и видеть в нем отзвук системы теломов. Листья тюльпанного дерева и заместители семяпочек у *Alliaria* вильчаты, но не дихотомичны. И сомнительно, чтобы эти структуры повторяли псилофитов, а не были следствием особого положения пластинок в почке [для *Liriodendron* показано еще Леббоком (Lubbock)][2]. С другой стороны, вильчатый характер области рылец у карпид *Alliaria* при диализе поразительно наглядeн и подтверждает высказывания Уильсона. Тератология здесь дает представление о чрезвычайно древнем типе организации[3].

Взгляд, предложенный Уильсоном для объяснения того, как произошел классический пыльник (редукция последней и предпоследней ветвей системы теломов и слияние двух пар спорангиев в два синангия-теки), может найти себе пищу в строении аномальных тычинок *Alliaria*. Здесь хорошо видно, что: 1) единицей пыльника является гнездо и 2) что передняя и задняя пары гнезд являются единицами высшего порядка, из которых уже и возникла единица третьего порядка — «пыльник».

---

[1] На фактическую дихотомию всех столбиков и рылец указывал еще Броун, потом Неймайер (1924), но на это не было обращено внимания.

[2] По Берри и Шапаренко ([1]; здесь приведена остальная литература) тюльпанное дерево произошло от предка с продолговатыми листьями типа *Magnolia*.

[3] Заместители семяпочек в антолизах еще не изучались под углом зрения «новой морфологии» — сравнения их с теломными системами. Возможно, что семяпочки окажутся гомологами этих последних, а интегументы — результатом слияния филлоидов или стериальных спорангиев. Тогда найдет себе объяснение утверждение Де-Хана (De Haan, 1920), что интегументы состоят из мутовок вертикальных элементов, а фолиолярная гипотеза интегументов Нормана — Челаковского сольется с теломной гипотезой филлома.

Ни один из способов происхождения рылец, намечаемых Хентом, нашим материалом не подтверждается. Не подтверждается и тезис школы Тролля о том, что элементом столбика является всегда одиночный стилодий карпиды (Just, 1939); одна карпида у *Alliaria* имеет два стилодия и рыльца, а столбик суммирует четыре стилодия при двух карпидах. Стилодии у *Alliaria* — это два верхушечных зубца карпиды, которые получились в результате раздвоения верхушки пластинки. И рыльца — это, повидимому, изменившиеся железы листовых зубцов.

Саундерс [29] считает присутствие двух стилодиев близнецов характеристикой «полумассивных» (semisolid) карпид. Но в нашем случае мы с полною очевидностью оперируем со створковидным (valvat) типом. Повидимому, подобная структура еще до сих пор не была выявлена.

Автор еще в 1921 г. выдвинул гипотезу двойственного пути происхождения покрытосеменности. По этой гипотезе ценокарпный-паракарпный гинецей не является дериватом ценокарпного-синкарпного, а возник одновременно с покрытосеменностью, которая получилась в результате смыкания краями соседних плодолистиков в циклическом мегаспороношении. Эта гипотеза не привлекла к себе внимания, хотя она плодотворна для филогении и вполне допустима. Аномалии аллиарий необыкновенно четко подтверждают, что паракарпия могла сложиться именно указанным способом: на всем пути от вегетативного состояния и до типичной карпиды крестоцветных филлом остается открытым; ничего похожего на бобовидное смыкание нет.

Что дает рассмотренный выше тератологический материал для специфических «теорий» цветка *Cruciferae*? Модели с K 2 говорят за формулу K 2 + 2, с возможностью редукции второй пары. Что K и C не гомологичны между собою, следует 1) из большого различия в их строении даже при наивысшей хлорантии (например *Bunias*, еще более *Alliaria*) и 2) из петализации тычинок. Очевидно, что чашелистики равноценны частям листьев, вероятно их влагалищам (или филлодиям в обычном морфологическом смысле), а лепестки — цельным листьям (см. *Alliaria*). Может быть в этом и лежит предпосылка «закона» Мастерса относительно разного «поведения» K и C в анаморфозах. K, надо думать, здесь брактейного, а C — андроцейного происхождения. Это хорошо согласуется с филогенетической близостью *Cruciferae* с *Ranales*, где, как известно, в отличие от *Magnoliales* и их потомков, K и C разного происхождения и C наглядно является результатом стерилизации андроцея [1]. Наш вывод гармонирует и с выводами нормальной морфологии (Glück, 1919).

Наши аномалии свидетельствуют в пользу формулы A 2 (латер) + + 2 × 2 (медиан-дублюра). Это видно из того, что: 1) латеральная пара ведет себя в анаморфозах совершенно иначе, чем тетрада медианных; 2) медианные пары часто замещаются одиночными тычинками и 3) латеральная пара и медианная тетрада имеют одинаковые элементы в рамках каждого из этих сочетаний.

Для гинецея с полной очевидностью необходимо принять наличие всего двух латеральных карпид, и это гармонирует с онтогенезом, а также с только что выведенной диаграммой андроцея. Каждая плацента соответствует двум сросшимся боковым нервам соседних краев кар-

---

[1] У *Magnoliales*, в типе венчик того же происхождения, что и чашечка, т. е. брактейного. *Himantandraceae*, относимые Хетчинсоном (Hutchinson) к этому порядку, имеют венчик явно андроцейного происхождения и, если бы не тенденция этого автора отрывать древесные формы от травянистых, это семейство следовало бы переместить в *Ranales* или выделить в особый порядок.

пид. Сложнее дело обстоит с replum в целом и, в частности, с септой. У *Alliaria* мы видели два явления при исчезании септы: 1) наличие слегка загнутых (внутрь полости завязи) краев карпид — крыловидных каемок дистальнее боковых нервов — и 2) наличие продолжения цветоложа (диафиз). Поэтому позволительно думать, что септа отчасти гомологична продолжению тора, что принималось уже Шода, а отчасти (ближайшие к плацентам участки) может быть — самым окраинам карпид. Дальше мы увидим, что эта гипотеза может быть согласована с своеобразными фактами васкулярной анатомии гинецея *Cruciferae*.

Наш материал — подчеркнем это — говорит, повидимому, в пользу субмаргинального положения семяпочек. Но Шротт доказал (Schrotte [32]), что, даже при краевом положении семяпочек у покрытосеменных, они, строго говоря, принадлежат не самым краям, а расположены на верхней поверхности карпид. Значит и здесь тератологический материал не «случаен» и не «бессмыслен», как утверждал Гебель (Goebel).

Итак, мы должны, на основании своего материала, присоединиться к трактовке гинецея «бикарпелляристов» «старой» школы, т. е. к Де-Кандолю-отцу, Шлейдену, Пэйе, Эйхлеру, Линье, Ван-Тигему и некоторым другим, однако на иных основаниях и с существенными уточнениями. Что касается нового «бикарпеллярного» же учения Спрэтт, то оно имеет только одно сходство с нашей гипотезой,— что принимает две карпиды,— сильно отличаясь пониманием их топографии, ориентации, о чем было сказано.

Имс и Уильсон [13] видят главное возражение против принятия для *Cruciferae* двух латеральных карпид в том, что рыльца в таком случае у большинства родов этой группы оказываются расположенными не по средней линии карпид, что вообще является нормой, а по комиссурам. Между тем это возражение совершенно не существенно: 1) комиссуральный тип рылец в природе так же закономерен, как медианный, хотя более редок; 2) первый тип является дериватом второго (см. Goebel, III, 124); 3) комиссуральный тип несомненно характерен для соседнего с *Cruciferae* семейства *Papaveraceae*; 4) у некоторых крестоцветных главные участки рыльца лежат медианно (левкой по Саундерс), у других же, кроме нормальных рылец, соответствующих replum, имеются еще и соответствующие створкам плода (*Parolinia* по Линдлею, *Anastatica* по Бэйон и др.), что может говорить за превращение медианного типа в комиссуральный; особенно же важно то, что 5) в уродствах, обнаруженных автором у *Alliaria*, при диализе пестика рыльца оказываются несомненно медианными.

Второе возражение те же авторы находят в способе вскрытия плода, который (если принять две латеральные карпиды) не отвечает ни септи-, ни локулицидному ее вариантам. Но нельзя сводить все многообразие модусов вскрытия к этим двум схемам. Если вспомнить про такие особые типы плодов, как pixidium, capsula, forata, боб, utriculus, sacellum lomentum, craspedium, carcerulus и т. п. (терминология Günter Beck, 1891), то надо признать, что линии вскрытия вовсе не обязательно совпадают с комиссурами карпид или с их медианами. Явления значительно более сложны и разнообразны. И вскрытие плода *Cruciferae* может быть оценено как двойное локулицидное (dehiscentia loculicida duplex).

Третье соображение против принимаемого здесь автором истолкования гинецея *Cruciferae* Имс и Вильсон черпают в васкулярной системе. Коротко говоря, плацента заключает, кроме более наружного, спинного большого пучка с нормальной топографией тканей, еще брюшной адаксиальный, который имеет обратное расположение древесины и луба и который при основании связан со спинным пучком с помощью вилочки, а не одиночного тяжа. Эта структура и послужила

главным основанием для собственной гипотезы Имса и Уильсона, а еще раньше для гипотезы Фурнье. Тот факт, что существуют две совершенно различные гипотезы, основанные на одной и той же структуре, говорит за необязательность воззрений Имса и Уильсона. Мы в состоянии, как кажется, дать здесь новое истолкование васкулярного скелета, согласуемого с описанными для *Alliaria* аномалиями. Мы видели, что при частичном диализе (модель *б*) края карпид слегка завернуты внутрь, к центру пестика, и иногда имеют свои тонкие пучки. А срастание карпид осуществляется несколько более наружно, где проходят главные боковые, плацентарные пучки. Одиночный брюшной пучок в плаценте может быть понят как результат полного слияния пучка двух «краев» карпид; а наличие двух пучков при основании плаценты может быть есть результат еще неполного сращения. Обратное положение тканей в брюшных пучках связано или с наличием семяпочек, что, как известно, может вести к «обращению» пучков, или с тем обстоятельством, что упомянутые края несколько закручены. Прилагаемые схемы (рис. 19, 20) поясняют изложенное. Во всяком случае, предлагаемое объяснение значительно естественнее, чем гипотеза Имса и Уильсона и, еще более,— Фурнье или Жербе.

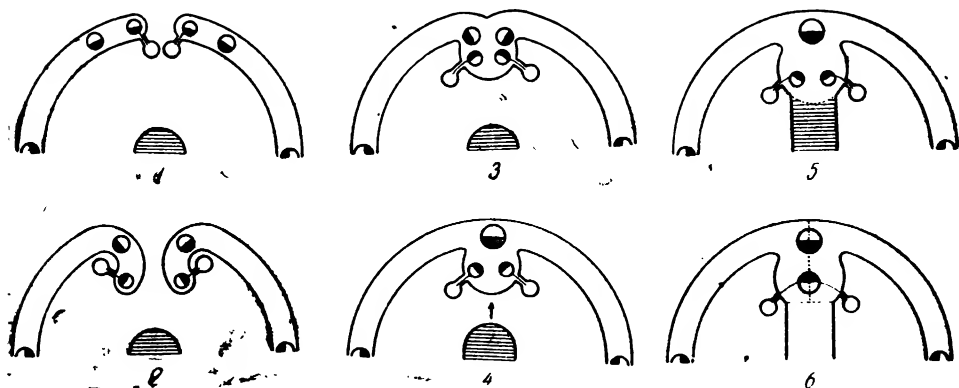


Рис. 19

Из сказанного, между прочим, вытекает, что автор отрицает применимость к *Cruciferae* рассмотренного типа (а может быть и всех вообще) «теорий» полиморфизма карпид и здесь изменяет свое прежнее мнение [2]. Из этого не следует заключать, что данная гипотеза вообще не состоятельна. Она остается в силе, например, для псевдомономерных гинецеев (Экардт, Eckardt [15]), *Triglochin* (Эбер, Eber, 1934) и, вероятно, многих других растений.

Здесь нет возможности критиковать все остальные гипотезы происхождения гинецея крестоцветных, и мы остановимся еще только на концепции Спрэтт, как на принимающей тоже G (2), но с медианным положением карпид, и как на самой новой. Ниже приводим доводы Спрэтт и наши возражения.

а) *Cruciferae* принадлежат к той филогенетической группе, где семяпочки перемещаются с краев карпид на пластинку, как у *Papaveraceae*. Наше объяснение тоже может принять это явление для *Cruciferae*. Но для *Papaveraceae* оно еще не доказано, так как неясно, где граница между пластинкой карпиды и разрастанием (эмергенцем) плаценты.

б) Пучки replum доходят до рылец, а медианные нервы, но не боковые, обыкновенно достигают вершины листьев. Мы только что видели, что тератологический материал прекрасно объясняет это противоречие в пользу латерального положения карпид.

в) Пучки replum не имеют следов двойственного происхождения из пар краевых. Это не совсем верно, если принять во внимание двойные основания брюшных пучков плацент, открытые Имсом. Кроме того, в цветках известно множество «васкулярных» сращений, в которых индивидуальность отдельных пучков совершенно утрачена. Очень часто это бывает как раз при срастании карпид при ценокарпии. Сама Спрэтт изображает такой пример для *Chlora perfoliata* (рис. 4, знак FB). Множество других примеров можно найти у Ван-Тигема, Хенсло, Имса,

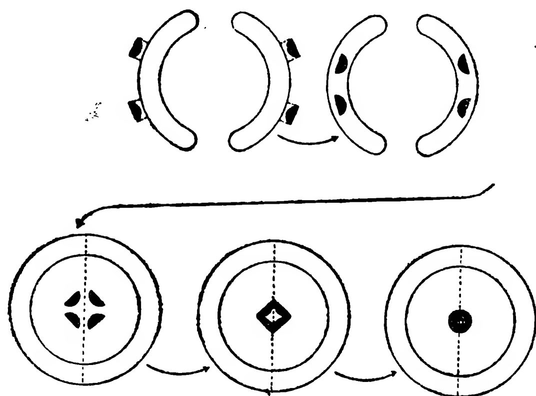


Рис. 20

г) Пучки replum более других напоминают (по массивности.— *Б. К.*) медианные листовые пучки. Это связано, мы думаем, с их плацентарной ролью, в то время как медианные, не имея ее, развиваются слабее. Описанные аномалии показывают возможный путь происхождения этой структуры.

д) Пучки replum имеют механическое влагалище подобно средним пучкам вегетативных листьев. Это может быть, как мы думаем, связано с функцией replum, как рамой, на которой висят семена; последнее требует развития стереомной ткани. Необходимо выяснить, имеется ли влагалище у пучков replum в нераскрывающихся плодах *Cruciferae*. Если оно недоразвито,— это будет служить подтверждением нашего предположения.

е) Septum не противоречит признанию медианного положения карпид, так как может быть сравнено с ложной перегородкой у *Borraginaceae* и т. п. Действительно, не противоречит; но та же структура может быть оценена и иначе, например в стиле принятой здесь нами гипотезы.

ж) Гипотеза Спрэтт принимает такой способ дегисценции (локулицидный? — *Б. К.*), который является широко распространенным. Наша гипотеза тоже принимает локулицидность, только в иной трактовке. Распадение плода на три фрагмента (replum, створки) представляет равную трудность, примем ли мы медианное или латеральное положение карпид. Эту особенность и используют Саундерс, Имс и др. в интересах трактовки G (2 + 2).

з) Задне-переднее (posterior-anterior) положение карпид широко распространено у более высоко стоящих семейств. Но и латериальное положение имеет свое выражение, например у *Proteaceae, Saxifragaceae* (косое), *Cunoniaceae* (тоже), *Lythraceae, Trapaceae, Papaveraceae* (тип *Dicentra*), *Melianthaceae, Apocynaceae* и др., т. е. оно не является редкостью.

Кроме того, гипотеза Спрэтт не согласуется с данными тератологии, приведенными выше[1].

ЛИТЕРАТУРА

[1] Козо-Полянский Б. М., Введение в филогенетическую систематику, Воронеж, 1922. — [2] Козо-Полянский Б. М., О природе цветка *Angiospermae*, Труды Воронежского ун-та, IX, 1936. — [3] Козо-Полянский Б. М., Тератология цветка и новые вопросы его теории, I — Сов. ботаника, 6, 1937; II—Бюлл. Моск. об-ва исп. прир., XLVIII, 5—6, 1939. — [4] Шапаренко, Тюльпанное дерево, Тр. БИН, IV, 1937. — [5] Appl, Die Filix-Abkömmlinge der Angiospermen, Fedde's Repert, XLII, XLIII, 1937, 1938. — [6] Arber A., Studies in floral morphology, II, New Phytol., XXX, 1931.— [7] Arber A., The interpretation of flower, Biol. Rev., XII, 1937.— [8] Bancroft, A review of researches concerning floral morphology, Bot. Rev., I. 1, 1935.— [9] Celakovsky, Vergrünungsgeschichte der Eichen *Alliaria*, Bot. Zeitschr., 4, 1875.— [10] Chodat et Lendner, Remarques sur diagramme des *Crucif.*, Lab. Bot., Genève, No 4; Bull. Herb. Boiss., VI, 1897.— [11] De Candolle, Mémoire sur la famille de *Cruc.*, Mém. Mus. Hist. Nat., VII, 1821.— [12] Dickson, Studies in floral anatomy, II, Journ. of Bot., L. S., L., 1933.— [13] Eames a. Wilson, Carpel morphology in the *Cruciferae*, Amer. Journ. Bot., XV, 1928.— [14] Eames, The vascular anatomy of the flower etc., Amer. Journ. Bot., XVIII, 1931.— [15] Eckardt, Das pseudomonomere Gynoeceum, Chron. Bot., IV, 1938.—[16] Eichler, Die Blühte d. Cruciferen Flora (Sep), 1865[2]. — [17] Eichler, Blüthendiagramme, Leipzig, 1875.— [18] Fournier, Sur les caractères histol. du fruit des *Crucif.*, Bull. Soc. Bot. France, XI, 1864.— Fraser, A study of the vascular supply of the Carpels in *Ranunculaceae*, Trans. R. Soc. Edinb., LIX, 1, 1937.— [20] Gerber, Recherches sur le nombre des feuilles carpell. de *Crucif.*, Bull. Sc. France et Belg., XXXIII, N. v., 1900.— [21] Hagerup, On the origin of some angiosperms, III, Biolog. Meddelelser, XIV, 4, 1938.— [22] Hagerup, The gynaecium of *Personatae*, Biolog. Meddelelser Danske Videnskab. Selskab., XV, 2, 1939.— [23] Hunt, A study of the style and stigma, Amer. Journ. Bot., XXIV, 5, 1937.— [24] Kaŭsik, Morphology of abnormal flowers, New Phytol., XXXVII, 5, 1938.— [25] Kozo-Poljansky, On some third conception in floral morphology. New Phytolog., XXXV, 1936.— [26] Masters, Vegetable teratology, London, 1869.— [27] Neumayer, Die Geschichte der Blüte, Abh. Zool.-bot. Gesellsch. Wien, XIV, 1, 1929.— [28] Penzig, Pflanzen-Teratologie, I—II, Berlin, 1921—1922.— [29] Saunders, On carpel polymorphism, Ann. Botany, XXXIX, No. 153, 1925.— [30] Saunders, Floral morphology, 1, Oxford, 1937. (Здесь указаны все работы этого автора по полиморфизму карпелл.).—[31] Spratt, The gynoecium of *Cruciferae*, Journ: Botany, LXX, 1932.— [32] Shrotte — см. Troll, 1939.— [33] Thompson Melean, On the place of ontogeny in floral enquizy, Publ. (Hartley) Bot. Labor., 17, 1937.— [34] Troll, Die morphologische Natur d. Karpelle, Chron. Bot., V., 1, 1939.— [35] Velenovsky, Ueber die vergrünten Eichen von *Alliaria officinalis*, Flora, LXIV, 1881.— [36] Vuillemin. Les anomalies végétales, Paris, 1926.— [37] Wilson a. Just, The morphology of flower, Bot. Rev., V, 2, 1939.— [38] Wilson, The phylogeny of the stamen, Amer. Journ. Bot., XXIV, 10, 1937.— [39] Winkler, Die Monokotylen sind Monocotyl., Beitr. Biol. Pflanz., XIX, 1, 1931.— [40] Worsdell, The principles of plant teratology, II, London, 1916.

Воронежский Ботанический сад

B. M. Kozo-Poljansky

DEVELOPMENT OF FLOWER IN *CRUCIFERAE* AS VIEWED FROM THE STANDPOINT OF TERATOLOGY

Teratology of the flower and new problems in its theory. III

Summary

The writer describes a series of floral anomalies found by him in *Alliaria officinalis*, *Sisymbrium Loesellii* and *Bunias orientalis*. The figures alone are sufficient to give an idea of the teratological characters involved. He checks against his new data on anamorphosis the ge-

[1] Следующих ученых благодарю за присылку работ, использованных выше, и за высказывания в письмах: И. Апля (Брюнн), А. Арбер (Кэмбридж), О. Хагерупа (Копенгаген), Х. Томаса (Кэмбридж), Д. Мак Дин Томпсона (Ливерпуль), К. Шапаренко (Ленинград).

[2] Старую литературу, указанную у Eichler (1865), мы здесь не приводим.

neral hypotheses as to the origin of the flower in the *Angiosperms* and the special theories on the origin of the flower in the *Cruciferae*. In criticizing the various existing hypotheses the wirter arrives at the following conclusions: 1) his data agree with euanthium theory of the flower in general and with the foliolar theory of the integument; 2) the flower in the *Cruciferae* is characterized by the folowing formula: K 2+2 C 2+2 A 2+2×2 (2) G lateralia. According to the writer's view the septum is largely formed by the prolongation of the receptacle; it is possible however that on its periphery there is participation of the turned edges of the carpids in particular of the slightly developed regions (including their bundles, however), which in an unfolded leaf lie periphericaliy with respect to the placentar bundles. On the basis of the latter assumption certain vascular peculiarities described in literature (Eames and Wilson) will find their explanation. The gynoecium is, accordingly, desçribed as being coenocarpic — paracarpic and the placentation as parietal, though it is possible that the ovules are attached somewhat off the edge, as shown for the primitive type of carpels by Eames [14]. In addition, the writer suggests that the style in *Cruciferae* had originated by concrescence of two pairs of stylodes which correspond to the apical dents of the carpids of lateral position. The writer returns to his original hypothesis: the paracarpy had originated at the same time as angiospermy and types similar to the *Cruciferae* always had open carpels; no «follicle-stage» was over passed by their ancestors (see fig. 19, 20).

Б. А. Федченко

ИССЛЕДОВАТЕЛИ ФЛОРЫ ИРАНА

B. A. Fedtschenko

THE INVESTIGATORS OF THE FLORA OF IRAN

(Получено 10.VIII.1944)

Историю изучения флоры и растительности Ирана можно разделить на три периода. Первый период — это поступление отрывочных сведений о некоторых растениях Ирана, поражавших путешественника своей оригинальностью или полезностью для человека. Особенно много дали в этом отношении походы Александра Македонского (IV в. до нашей эры), открывшие перед европейцами новый мир. Лишь в XVIII в. в Иране появились исследователи, преследующие определенную цель — изучение флоры (Шобер, Лерхе, Гмелин). Однако только XIX в. можно считать началом планомерного исследования флоры Ирана. В 1828 г. состоялась экспедиция русского ботаника Шовица, который в течение двух лет изучал растительность северо-востока Ирана (ныне этот район в значительной части входит в состав СССР) и собрал основной гербарный материал по флоре обследованных им районов. За Шовицем последовали француз Оше, австриец Кочи, русский Бунге, охватившие своими исследованиями всю территорию Ирана. Новейший период можно начать с 1867—1884 гг., когда вышла в свет «Флора Востока» Буассье. Дальнейшее изучение иранской флоры могло итти уже на основе обработки флоры всего Востока, описанной Буассье, с детальным изучением отдельных групп растений, их распространения на территории Ирана, а также их производственного значения (декоративных, лекарственных, технических растений и т. д.).

В деле изучения флоры Ирана принимали участие ученые разных национальностей — английские, французские, итальянские, испанские, немецкие, но одно из наиболее видных мест принадлежит здесь русским ученым, в том числе и советским. Однако флора Ирана изучена еще далеко не достаточно, и необходима планомерная организация дальнейших экспедиций в Иран.

Приводим алфавитный перечень коллекторов и исследователей флоры Ирана с кратким указанием выполненной каждым исследователем работы. По возможности указывается и место хранения собранных коллекций. Наиболее крупные собрания иранских растений находятся в Ленинграде, Париже, Лондоне, а также в Веймаре.

Адамова Клавдия. В 1906 г. вместе со своим мужем, российским консулом в Кермане, проехала через весь Иран, от Энзели и Тегерана до Кермана. На пути она собрала гербарий, преимущественно в южных, пустынных районах. Растения хранятся в гербарии Ботанического института Академии Наук СССР.

Александр Македонский. В походе великого завоевателя, проникшего на Ближний Восток, в Иран, Белуджистан, Афганистан и северо-западную Индию, участвовал ряд ученых, которые между прочим собрали и доставили в Грецию ботанические материалы, послужившие для работ Аристотеля и Теофраста. Свод указаний на результаты работ ученых во время похода Александра мы находим в книге Бретцля (Bretzl, «Die botanischen Resultate des Alexanderzuges»).

Алексеенко Федор Никитич. В 1902 г., будучи студентом СПб. Лесного института, совершил большое путешествие по Ирану. Вступив на иранскую почву 9 июля (ст. ст.) в Энзели, Алексеенко прошел через Гилян, захватив западную оконечность хребта Эльбурса, затем вдоль южного склона Эльбурса вышел к г. Казвину, откуда направился на юг по провинции Ирак, где и оставался до конца августа. Первую половину сентября Алексеенко провел в Бахтиарских горах. В октябре Алексеенко был в Фарзистане — близ Артебара, в округах Шулистан и Кхишт, где им были собраны интересные представители южной пустынной флоры. Гербарий Алексеенко содержит свыше 1 000 гербарных номеров и представляет большую ценность для знакомства с флорой многих мало изученных районов Ирана. Гербарий хранится в Ботаническом институте Академии Наук СССР.

Андросфен. Командир морского похода Александра Македонского (324 г. до н. э.). Описывает между прочим остров Багреин в Персидском заливе, близ берегов Аравии. Здесь указываются хлопчатник, финиковая пальма, фиги, гранаты, миндаль, персики — все в культурном состоянии. В Медии впервые указывается культура цитрона — лимона *(Citrus medica).*

Ардашев. Среди растений гербария бывшего Ботанического музея Академии Наук встречаются растения сборов Ардашева в северном Иране. Растения собраны в 1906 г. в окрестностях Тегерана и поступили в Академию Наук через Бюро по обмену растениями при Юрьевском ботаническом саде.

Базилевская Нина Александровна. Во время пребывания в Туркмении обследовала соседние районы Ирана, южные Туркмено-Хорасанские горы, в частности, южный склон Арваза (1926 г.). Растения хранятся в гербарии Ботанического института Академии Наук СССР.

Бакулин. Российский консул в Астрабаде. В 1874 г. собрал небольшой гербарий в окрестностях Астрабада. Растения эти были тогда же определены Р. Траутфеттером и вошли в состав его гербария, ныне хранящегося в Ботаническом институте Академии Наук СССР. Список видов, числом всего 28, был опубликован тем же Траутфеттером.

Беланже (Belanger). В 1825 г. на пути из Европы в Индию Беланже прошел через весь Иран (Тавриз, Тегеран, Исфагань, Шираз, Абушир). Основная коллекция Беланже хранится в Женеве, в составе гербария Делессера, но значительное количество дублетов ее имеется и в гербарии Ботанического института Академии Наук СССР. Отдельные растения Беланже описаны и изображены в описании его путешествий («Voyages»: plantes).

Берлинг. В 1915 г. собирал растения в Гиляне, в частности, у Ношимберской заставы. Растения хранятся в Ботаническом институте Академии Наук СССР.

Бишоп (Isabella Bishop, урожденная Бирд). В 1891 г. совершила путешествие в Луристан, причем собрала гербарий, который хранится ныне в Ботаническом саду в Кью (Англия). Опубликовала описание своего путешествия.

Боде. Совершил в 1841 г. путешествие по Арабистану и Кугистану: из Шираза через Казерун, Фейлигон, Бебехан и Хагортун до гор Шустер. Вместе с Каппхером собрал коллекцию в 244 вида растений, хранящуюся в Ботаническом институте Академии Наук СССР.

Боллс (Edw. K. Balls). В 1932 г. совершил путешествие в Иран, частично совместно с ботаником Джузеппи. В ряде интересных статей, снабженных превосходными фотографиями, впервые знакомящими нас с природой некоторых районов южного Ирана, Боллс весьма живо и красочно описывает свои путевые впечатления и наблюдения над условиями произрастания целого ряда растений, преимущественно декоративных (*Tulipa*, *Eremunus*, *Fritillaria*, *Allium*, *Dionysia и др*). Начав свои исследования с иракской границы, в Ханикине, путешественники прошли в Шираз, оттуда в Керман, затем обратно в Иезд, Исфагань и, наконец, в Тегеран. Были проведены экскурсии, преимущественно в район гор Эльвенд, а также в Южнокерманские горы. В Тегеране участники экспедиции разделились. Боллс направился снова на юг для дополнительных исследований, сбора семян и клубней в горах Эльвенда и в Керманском районе, а Джузеппи — обратно в Европу.

Борнмюллер И. и Борнмюллер А. (J. Bornmüller, A. Bornmüller). Известный ботаник, лучший в настоящее время знаток флоры Ближнего Востока, проф. И. Борнмюллер дважды посетил Иран. В первое свое путешествие Борнмюллер проехал через весь Иран. Начав свои исследования в январе 1892 г., Борнмюллер 15 января был уже на иранской территории в Реште, откуда через Тегеран направился в Султанабад (10 марта), Исфагань (21 марта), Иезд и, наконец, в Керман, которому, как наименее изученному в ботаническом отношении району, было посвящено все лето. В октябре Борнмюллер вернулся в Шираз, а в конце года попал на юг к Персидскому заливу. В последних числах года (31 декабря) он изучал растительность островов Каррах. В тех же районах, на островах Хормуз и Кишм, работал Борнмюллер в начале 1893 г. (февраль), посещая при этом и Маскат. Через Бушир (март) Борнмюллер выходит к низовьям р. Тигр, а затем в Багдад (уже вне пределов Ирана). На дальнейшем пути по Месопотамии (Ирак) Борнмюллер делает еще заезд в Курдистанские горы, где снова вступает на территорию Ирана близ Ривендуза. Возвратившись в Эрбиль и Моссул, Борнмюллер уже окончательно покидает Иран.

Во второе свое путешествие, в 1892—1893 гг., И. Борнмюллер, вместе со своим братом А. Борнмюллером, обследовал флору хребта Эльбурс (провинции Гилян, Мазандеран, Астрабад); результатом этих работ, кроме обширного гербария, хранящегося в Веймаре, в составе гербария Гаусскнехта (дублеты имеются у нас в Ботаническом институте Академии Наук), явилась также обстоятельная критическая работа по флоре Эльбурса, дающая обильный и совершенно новый материал.

Кроме своей собственной коллекции, Борнмюллер обработал еще целый ряд коллекций из Ирана (Кнаппа, Гауба, Брунса и в особенности Штрауса); им опубликовано много новых видов и свыше 120 печатных работ по флоре Ирана, принадлежащих к числу основных источников по флоре Ирана.

Бругуйер (Bruguier). Путешествовал по Ирану вместе с Оливье (см.)

Брунс (Bruns). Производил в 1910 г. ботанические исследования и сбор коллекций по южному и отчасти по северному склону хребта Эльбурса близ Тегерана, а также в Мазандеране. Собранный Брунсом материал опубликован Борнмюллером.

Бузе Ф. (F. Buhse). По предложению директора СПб. Ботанического сада Бузе совершил в 1847—1849 гг. чрезвычайно интересное путешествие по Ирану, довольно

подробно изучив в ботаническом отношении всю северную часть страны, южной же коснувшись лишь бегло. Весь ботанический материал был им обработан совместно с Э. Буассье в Женеве и опубликован в Мемуарах Общества испытателей природы в Москве. Маршрут экспедиции Бузе был следующий: перейдя русско-персидскую границу в Нахичевани 4/16 июня 1847 г., Бузе направился в Тавриз, Ардебиль (13 июля/4 августа), Энзели, Решт (8/20 сентября), перешел через хребет Эльбурс и вышел в Тегеран вдоль южной окраины гор Эльбурс (4/16 марта 1848). Вернувшись затем опять в Решт и посетив Массулу, Бузе пошел вдоль южных склонов хребта Эльбурс, поднимался на высочайшую вершину Демавенд (5/17 июля 1848) и вышел через Радкан в Астрабад (16/28 сентября). Во всех посещенных районах были произведены многочисленные экскурсии. Дальнейшие месяцы были посвящены поездке в Исфагань и Иезд, где были собраны обширные материалы. Карта с указанием маршрута экспедиции в пределах Азербайджана и Эльбурса и общей характеристикой растительности приложена к основной флористической работе Бузе, выполненной совместно с Буассье, а краткое описание путешествия имеется как в предисловии к этой книге, так и в Бюллетенях Московского общества испытателей природы за более ранние годы.

Букинич Дмитрий Демьянович. Производил почвенно-ботанические и агрономические исследования осенью 1910 г. в Хорасане, в долине Атрека, в 1914 г. в районе Мешхеда и Кучана, в 1916 г. снова в долине Атрека. Собранные немногочисленные растения хранятся в гербарии Ботанического института Академии Наук СССР.

Бунге Александр Андреевич. В 1858—1859 гг. в составе Хорасанской экспедиции Русского географического общества совершил замечательное путешествие по всему Ирану, охватив при этом и восточные его районы, которые не только в то время представляли terram incognitam, но и до последнего времени не были посещены другими ботаниками. Даже в таких, более доступных и изученных местах, как хребет Эльбурс, Бунге, благодаря своей опытности, собрал ряд растений, которые после него никем не были найдены. Маршрут Бунге был таков (с боковыми экскурсиями): весной 1858 г.— выезд из Тегерана вдоль южных склонов Эльбурса и Туркмено-Хорасанских гор до Мешхеда и далее в Герат (Афганистан). Оттуда была предпринята интереснейшая поездка в Теббес (восточный Иран) и обратно. В феврале 1859 г. Бунге выехал из Герата на юг, мимо озера Сарри и на запад к Серчах, Хаббис, через соленую пустыню в Керман, откуда направился в Иезд, Исфагань, Тегеран и Тавриз.

Богатые материалы, собранные Бунге, обработаны только частично им самим, некоторыми монографами и в особенности Буассье, который включил собранные Бунге растения в свою Flora orientalis. Нельзя не пожалеть, что ценные сборы Бунге не были в свое время обработаны и опубликованы так, как это было сделано Буассье со сборами Бузе. Вследствие этого, в значительной мере теряется значение громадных исследований и сборов Бунге, одного из главнейших, если не главнейшего основоположника изучения флоры Ирана. Сам Бунге из своих сборов более детально обработал растения из семейств *Chenopodiaceae* и *Labiatae* (сводная работа).

Бэр Карл (K. v. Baer). Во время своих плаваний по Каспийскому морю у берегов Астрабадского залива (1858) Бэр собрал небольшую коллекцию растений (в том числе *Najas minor*), хранящуюся в Ботаническом институте Академии Наук СССР.

Вавилов Николай Иванович. В 1916 г. работал в северном Иране (не коснувшись, однако, Хорасана) по изучению земледельческих посевных растений. При этом им были собраны отдельные представители дикорастущей флоры. В гербарии Ботанического института Академии Наук имеются немногие растения его сборов, в частности собранные 25 июля 1916 г. (ст. ст.) в 1 фарсанге от Гегули.

Вагнер (Wagner). В 1860-х годах собирал растения во время своей поездки в Азербайджан. Нам неизвестно, как велик собранный им гербарий; во всяком случае в нем находятся и новые виды, например: *Astragalus Wagneri* Bartl., тип которого хранится в гербарии Геттингенского университета.

Габлицль К. (C. Hablitzl). После отъезда (12 сентября 1773 г.) академика С. Г. Гмелина (см.) из Ирана его спутник и помощник К. Габлицль остался в Иране для производства дополнительных наблюдений. Осенью 1773 г. он произвел ряд наблюдений в Энзели, где уже в декабре зацвели ранние, весенние растения (*Galanthus* и др.). В конце мая 1774 г. Габлицль отправился в Саманские горы для ботанических и зоологических исследований. Габлицль оставил перечень найденных им растений с указанием свойств многих из них — пищевых, лекарственных (в том числе *Plantago major*), инсектицидных. Как новый вид описывается и изображается им *Crambe caspica*. 13 сентября Габлицль вернулся в Энзели, а 19 октября отплыл в Астрахань. Растения Габлицля, вероятно, находятся среди этикетированных «Chilan» в гербарии Ботанического института Академии Наук СССР.

Габриель (Dr. A. Gabriel и Agnes Gabriel). Д-р Габриель совершил два путешествия в Иран; о втором его путешествии (1933 г.) мы имеем некоторые сведения из статей Борнмюллера, посвященных описанию трех новых видов (из родов *Jurinea, Althaea* и *Statice*), а также содержащих перечень собранных Габрие-

лем растений. Путешествие охватило восточный Иран, Хорасан, Сейстан и Керман; в поездке участвовала жена Габриеля. Путешествия Габриеля описаны в его книге.

Гадд Г. В качестве ботаника участвовал в двух экспедициях зоолога Н. А. Зарудного — в 1900—1901 гг. в Хорасан и Сейстан и в 1903—1904 гг. в западный Иран, от Решта через Хамадан в Арабистан, где по преимуществу и производились исследования. Ботанический материал собран большей частью довольно небрежно и до сего времени лежит в Ботаническом институте Академии Наук СССР наполовину без определений. Тем не менее материал этот представляет интерес ввиду скудости имеющихся сведений о флоре Сейстана и Арабистана. В описании своего путешествия в восточный Иран Зарудный (см.) сообщает некоторые сведения о распространении древовидного можжевельника, двух видов пальм и упоминает некоторые кустарники и различные кормовые травы. К сожалению, растения эти приводятся под их местными названиями, настолько для нас непонятными, что Е. Г. Черняковская даже не включила эти названия в опубликованный ею обширный список иранских названий растений.

Гаизен (Hansen). В гербарии Ботанического института Академии Наук СССР имеются немногие растения с этикетками «Hansen, Persia». Растения собраны, повидимому, в Гиляне, в XVIII в., но при каких условиях, мне неизвестно.

Гауба (E. Gauba). Профессор высшей сельскохозяйственной школы в Кередже (Keredj), в Иране, в 45 км к западу от Тегерана. На пути к гавани Пехлеви (Энзели) через Казвин и Решт в течение 1933—1935 гг. тщательно обследовал районы, ближайшие к Кереджу (западный Эльбурс с предгорьями), результатом чего является обширное собрание растений, в определении которых ближайшее участие принял проф. И. Борнмюллер. В написанной совместно работе опубликован интересный критический флористический список, содержащий много новых видов, большинство которых изображено на превосходных фототипиях. Работа Борнмюллера и Гауба является одной из важнейших по флоре Северного Ирана.

Гельцер (Hoelzer). В гербарии Ботанического института Академии Наук СССР имеются растения с указанием фамилии коллектора — Hoeltzer и года сбора — 1884. На одной из этикеток указано место сбора — Исфагань.

Герцфельд (Herzfeld). В монографии Энглера «*Araceae*» в «Das Pflanzenreich» Heft 101, имеется указание на то, что растение *Biarum Carduchorum Engl.*, var. *platyspathum* (Born.) Engl. собрано Герцфельдом в Фарзистане и хранится в Берлине, в составе гербария Швейнфурта.

Гловер (Glover). В 1872—1873 гг. Гловер собрал небольшую коллекцию растений (65 видов), хранящуюся в гербарии Ботанического сада в Кью (Англия).

Глазунов Д. К. В 1894 г. зоолог Д. К. Глазунов предпринял зоологическое изучение горы Демавенд (Эльбурс). По просьбе В. Л. Комарова Глазунов собрал там и гербарий. Среди собранных им растений наибольший интерес представляют образцы березы, так как ни раньше, ни после березу не находили не только на Эльбурсе, но и вообще на всей территории Ирана. Это интересное открытие Глазунова послужило темой для двух небольших заметок В. Л. Комарова.

Гмелин С. Г. (Samuel Gottlieb Gmelin). Академик С. Г. Гмелин, племянник известного академика И. Г. Гмелина, автора первого исследования сибирской флоры, в 1771—1774 гг. по поручению Петербургской Академии Наук совершил два путешествия по северному Ирану, которые и описал в своих путевых записках («Gmelin's Reise durch Russland», dritter und vierter Theil). Описывая изо дня в день свои путевые впечатления и наблюдения, автор сообщает ряд интересных данных по дикой и культурной растительности, а также по лекарственным продуктам Ирана. Попутно описывается и изображается несколько новых видов, из которых, к сожалению, не все приняты во внимание новейшими исследователями, хотя описания даны по-латыни, а рисунки довольно хорошо исполнены для того времени.

Гмелин начал свои исследования в Энзели, куда прибыл на лодке из Ленкорани в октябре 1771 г. Весной 1772 г. Гмелин предпринял поездку вдоль всего южного побережья Каспийского моря, обследовав при этом флору провинций Гилян и Мезандеран до Балфруша. Не получив разрешения на въезд в Астрабадскую провинцию, Гмелин морем вернулся в Энзели и оттуда в Астрахань. На следующий год (1773 г.) Гмелин предпринял новое путешествие, причем на судне проплыл вдоль восточного берега Каспия, высаживаясь и изучая береговые районы. В Астрабадском заливе Гмелин высадился уже на территории современного Ирана и произвел ряд ботанических исследований. Из Астрабадской провинции Гмелин морем направился в Энзели, а оттуда вдоль побережья Каспия — в Астрахань. На пути в Кизляр Гмелин подвергся нападению Хайтакского хана Усмея, был им пленен и умер в неволе через несколько месяцев. Описание путешествия Гмелина знакомит с природой посещенных им районов, а собранные им растения имеются в составе гербария Ботанического института Академии Наук СССР.

Гроссгейм Александр Альфонсович (A. Grossheim). Лучший в настоящее время знаток флоры Кавказа, много работавший также по флоре сопредельных областей Ирана. В 1924 г. совершил поездку по Азербайджану, придерживаясь линии Тавризской железной дороги, с боковыми экскурсиями. В период с 10 мая до 30 июня Гроссгейм проехал от Джульфы до Тавриза и обратно, сделав

при этом ряд остановок и экскурсий в Зейналь-Зейнале, Софиане, Шарджаре и Яме. Собранный и опубликованный им ценный ботанический материал заключает в себе ряд новых видов.

Д а р л и н г т о н (Darlington) — см. Коуан.

Д е й к е В. (W. Deicke). Собранная им в 1933—1935 гг. в окрестностях Исфагани ботаническая коллекция содержит много интересных растений, новых для этого района. Коллекцию обработал Борнмюллер, описавший из нее четыре новых вида из родов *Astragalus, Cousinia, Jurinea* и *Suchtelenia.*

Д е р д е р и а н (Derderian). Армянский миссионер Дердериан, живший в 1830-х гг. в Джульфе (близ Исфагани), собрал в апреле 1841 г. гербарий, который хранится в Ботаническом институте Академии Наук СССР. На этикетках гербария указаны следующие места сбора: горы Софи близ Исфагани и Coarmahul и Ghiarmakhul на горе Giucolina. В октябре 1838 г. в Джульфе на руках у Дердериана скончался известный исследователь флоры Ирана — Оше (см.)

Д ж е н н и н г с Р. (R. Jennings). В Ботаническом саду Кью (Англия) имеется небольшое количество растений, собранных Дженнингсом в Иране в 1886 г.

Д ж е ф ф е р и с Т. Л. (T. L. Jefferies). В Ботаническом саду Кью имеется небольшой гербарий, собранный Джефферисом в Иране в 1886 г. (26 видов).

Д ж и л л и А. (Alexander Gilli). Экскурсировал в хребте Эльбурсе. В 1936 г. собрал к северу от Кандеванского перевала и опубликовал новый вид осоки (*Carex elbursensis* Gilli).

Д ж и л л и е т - С м и т (B. Gilliat-Smith). Экскурсии производились в Азербайджане с 1925 по 1929 г. Всего собрано 1370 экземпляров растений, которые все переданы в гербарий Ботанического сада в Кью, а список опубликован в изданиях этого сада. Коллекция состоит из 699 видов и 31 разновидности. Большая часть растений собрана в окрестностях Тавриза; сборы производились также на Красных холмах, к северу от Тавриза, на перевале Ям (на пути Тавриз-Джульфа), в горах Кух-и-Лепшу. Коллекция обработана Туриллем (Turill), который описал из нее 20 новых видов.

С е н Д ж о н (Oliver St. John, Beuche Coventry). В 1892 г. собрал в Иране небольшой гербарий, хранящийся в Ботаническом саду в Кью.

Д и к с о н Х. Р. П. (H. R. P. Dickson). Собрала в 1925 г. в Иране гербарий, хранящийся ныне в Ботаническом саду в Кью.

Д и ц Э р н с т (Dr. Ernst Dietz). Доцент Эрнст Диц в 1913 г. во время экспедиции в Хорасан, имевшей задачей исследования по истории искусств, собрал гербарий в количестве около 100 видов. Эта коллекция была обработана Гандель-Маццетти, который описал из нее три новых вида (*Acanthophyllum Diezianum, Astragalus pseudoasterothrix* и *Acantholimon cleistocalyx).* Коллекция хранится в гербарии Венского университета, дублеты новых видов — в гербарии Борнмюллера. Растения были собраны в следующих местах: горы Хорасан, Мешхед-Нишапур (5 мая), Доруке, к западу от Туршиза (середина октября 1913 г.).

Д р а н и ц ы н Д м и т р и й А л е к с е е в и ч. В 1912 г. состоял начальником почвенно-ботанической экспедиции Переселенческого управления и производил исследования в южной Туркмении, совершив при этом ряд заездов в пограничные районы Ирана. Собран гербарий, хранящийся в Ботаническом институте Академии Наук СССР.

Д э л и (M. Daly). Собрала в 1935 г. гербарий, хранящийся ныне в Ботаническом саду в Кью.

З а б л о ц к и й. Участник экспедиции Г. С. Карелина вдоль восточного побережья Каспия. Заблоцкий собрал на берегах Астрабадского залива небольшое количество растений, хранящихся в Ботаническом институте Академии Наук СССР.

З а р у д н ы й Н и к о л а й А л е к с а н д р о в и ч. Известный орнитолог, преподаватель Псковского кадетского корпуса, Н. А. Зарудный совершил ряд больших путешествий по Ирану, причем попутно интересовался и растительным покровом, собирая гербарные образцы; в некоторые из своих путешествий Зарудный имел возможность приглашать ботаников (Гадд, Коровяков — см.) для сборов ботанических коллекций, и в таких случаях ботанические результаты экспедиций были особенно плодотворны.

З е й д л и ц Н. В 1856 г. совершил путешествие в районы озера Урмия (Азербайджан) и дважды посетил горы Сахенд. Коллекция Зейдлица обработана Буассье и вошла в его «Flora orientalis», а сведения о поездках Зейдлица имеются в ряде его печатных работ.

И е н и ш (Jenisch). Собирал растения в северном Иране в середине XIX в. Довольно большое количество растений (несколько сот видов) хранится в Ботаническом институте Академии Наук СССР; к сожалению, точное место сбора не указано.

И е с с е н (Jessen). Производил сборы близ Тегерана (между прочим *Astragalus Jesseni* Bge.). Растения находятся в Ботаническом институте Академии Наук СССР в составе гербария Ф. Б. Фишера.

К а в а р а (F. Cavara). В 1926 г. совершил большую поездку по Ирану в составе комиссии Лиги наций по изучению культуры опиума. Специально ботаническим исследованиям, вследствие быстроты передвижения на автомобиле, Кавара мог

уделить лишь немного времени; тем не менее он собрал довольно значительный гербарий, который лично обработал и опубликовал в виде списка с ботанико-географическим предисловием. Маршрут был следующий: 12 марта 1926 г. Кавара отправился из Триеста, через Каир, Сирию, Багдад, Ханикин (иракская граница), Керманшах, Хамадан, Казвин, в Тегеран, куда прибыл 27 марта. Из Шираза 1 апреля выехал в Исфагань через Дилидуун. Из Исфагани через Абадех и Саванд — в Шираз, где были совершены экскурсии на соседние горы. Из Шираза Кавара направился в Казерун и Бушир (близ Персидского залива). Возвращение в Тегеран состоялось по той же дороге. Из Тегерана выехал через Тарифабад в Мешхед, куда прибыл через 8 дней. По возвращении тем же путем в Тегеран выезжал через Казвин в Решт и Энзели. Вернувшись в Тегеран, отправился в обратный путь через Султанабад, Бурзджир, Керманшах в Ханикин и оттуда в Багдад и Бейрут.

Капхер (Kapherr) — см. Боде.

Карелин Г. С. Знаменитый исследователь флоры Средней Азии. Во время своего плавания по Каспийскому морю в 1836 г. посетил Астрабадскую провинцию Ирана, где собрал ценную коллекцию растений близ Астрабада в долине р. Багу. Гербарий обработан Фишером и Мейером, опубликован и хранится в Ботаническом институте Академии Наук СССР.

Кмендт Э. (E. Kmendt). Собирал растения в Бушире (на берегу Персидского залива) в 1892 г. (упоминается в работе Борнмюллера).

Кнапп И. А. (J. A. Knapp). В 1884 г. совершил ботаническую поездку в Азербайджан. Начав 26 апреля свои работы в Джульфе (на русско-иранской границе), Кнапп, с остановками и боковыми экскурсиями, направился в Тавриз, оттуда чрез Софиан в Кхой, Кхозрово и далее в Урмию и к озеру того же названия. Вернувшись в Тавриз, Кнапп предпринял экскурсии в Сенджане и Аккенд, откуда снова вернулся в Тавриз. Последняя большая экскурсия была предпринята в конце сентября в лесную горную область округа Карадаг к северу от Тавриза. Собранный обширный и интересный гербарий был обработан сначала частично Брауном и Рехингером, а впоследствии окончательно Борнмюллером. Гербарий Кнаппа хранится в Естественно-историческом музее в Вене.

Койе М. (M. Koiè). Собирал в 1937 г. растения для проф. Гаубе к востоку от Хоррас-абада (напр. *Primula Gaubaeana* Bornm.).

Коровяков В. Д. В 1896 г. в качестве участника восточноперсидской экспедиции зоолога Н. А. Зарудного посетил северо-восточный Хорасан и Сеистан, где собрал коллекцию растений в 300 видов, определенных им самим и частично В. И. Липским и К. Ю. Винклером. Гербарий хранится в Ботаническом институте Академии Наук СССР. Маршрут экспедиции, начинаясь в Ашхабаде (Туркмения), шел через Гаудан, Мешхед, Тарон, Баджистан, Нэх (граница Сеистана), Гуссейнабад, Бирджанд, Мешхед и обратно в Ашхабад.

Коуэн Дж. М. (J. M. Cowan). В 1929 г. Садовый институт John Inns (близ Лондона) предпринял экспедицию в Иран для выявления и сбора материалов по дикорастущим декоративным растениям, в целях введения их в культуру и для селекционных работ. Руководство работами экспедиции было поручено ботанику Дарлингтону (C. D. Darlington). Ботанический сад в Кью принял участие в этой экспедиции, прикомандировав к ней со своей стороны ботаника Коуэна. Результатом экспедиции, кроме обширных сборов живых растений для культуры, явился также значительный гербарий. В своей печатной работе Коуэн описывает маршрут экспедиции и дает краткую ботаническую характеристику посещенных районов. Экспедиция выехала из Лондона 22 февраля 1929 г. и через Порт-Саид, Дамаск и Багдад дошла до Ханикина, где и вступила на почву Ирана; отсюда направилась через Керманшах, Хамадан, Султанабад в Дилижан с заездом в Исфагань и далее на юг до Кену. Из Исфагани экспедиция направилась в Тегеран, оттуда через Казвин, Тавриз, Джульфу, Кхой к озеру Урмия, где был сделан ряд экскурсий в окрестности, а затем предпринята поездка из Тавриза в горы Сахенд, а также в Астару и обратно. Из Тавриза экспедиция вернулась в Англию через Джульфу, Ереван, Тбилиси и Батуми.

Кочи (Th. Kotschy). Ботаник-путешественник Кочи принадлежит к числу ранних и в то же время наиболее заслуженных исследователей флоры Ирана. Особую ценность его работам придает то обстоятельство, что все его коллекции были обработаны таким знатоком флоры Востока, как Буассье; растения собирались обычно в значительном количестве экземпляров и с печатными этикетками были распространены между главнейшими европейскими гербариями. Ботанический институт Академии Наук СССР тоже имеет коллекцию растений Кочи, содержащую множество новых видов и служащую незаменимым пособием при обработке флоры Ирана и западной Азии вообще. Кочи начал свои работы в Иране в 1841 г. Совершив в течение 1842 г. ряд поездок и экскурсий по югу Ирана, по берегам и по островам Персидского залива, где им были собраны чрезвычайно интересные растения, Кочи направился в район Шираза и Персеполя. В 1843 г. Кочи работает на севере Ирана, особенно обстоятельно изучая растительность горы Демавенд в хребте Эльбурса. К сожалению, Кочи очень мало

писал о своих исследованиях (кроме описания восхождения на Демавенд и характеристики растительности этого района).

Кэмпфер (Kaempfer). Кэмпфер по праву должен считаться одним из первых по времени исследователей природы Ирана, так как еще в 1684—1686 гг. он в составе шведского посольства, в качестве врача, проехал через Исфагань, Шираз к берегам Персидского залива. Кэмпфер собрал гербарий, хранящийся ныне в Британском музее в Лондоне, а также сделал ряд наблюдений над растениями Ирана, преимущественно культурными. Им написана интересная книга, в которой он опубликовал свои наблюдения, в том числе описание культуры опийного мака и финиковой пальмы в Иране.

Левандовский Борис Григорьевич. Студент СПб. университета, энергичный исследователь флоры Закавказья. В мае 1895 г. совершил экскурсию по соседнему Азербайджану, причем изучал растительность Саваланского хребта. Собранные растения хранятся в Ботаническом институте Академии Наук.

Лерхе (Joh. Jacob Lerche). В 1736 г. Лерхе посетил прикаспийские провинции Ирана — Гилян и Мазандеран. Лерхе проявил большой интерес к растительности и собрал материал, который и опубликовал, а частично ввел в культуру в Астрахани. Лерхе принадлежит к числу первых исследователей флоры Ирана, если не считать отрывочных сообщений прежних путешественников — Марко Поло, Кэмпфера, Олеария, в задачи которых не входило изучение флоры. В руки Лерхе попали также сборы безвременно умершего Шобера. Лерхе сообщил сведения более чем о 50 видах, указав их местонахождения (к сожалению, недостаточно точно), а также местные названия и практическое значение растений.

Линдсай (N. Lindsay). Собрал в 1935 г. гербарий, хранящийся ныне в Ботаническом саду в Кью.

Липский Владимир Ипполитович. Экскурсировал в северном Иране, в провинции Гилян, с 22 по 27 мая 1893 г. (ст. ст.). Собранная им коллекция была им же обработана и опубликована. В работе Липского описано несколько новых разновидностей, и некоторые виды приводятся впервые не только для Ирана, но и для флоры Востока вообще. Упоминаются следующие местонахождения растений: Решт. Рустемабад, Имам-Заде, Хашим, Энзели. Собранные растения находятся в Ботаническом институте Академии Наук СССР. Во время своих исследований в Закаспийской области (ныне Туркменская ССР) в 1912 г. В. И. Липский и его спутник А. И. Михельсон неоднократно переходили русско-иранскую границу и произвели обширные сборы на иранской территории в Туркмено-Хорасанских горах, в особенности в районе Хейрабада.

Литвинов Дмитрий Иванович. Живя в Ашхабаде (1897—1898 гг.), Д. И. Литвинов усердно собирал гербарий не только в ближайших окрестностях Ашхабада, но предпринимал и более отдаленные экскурсии в Туркмено-Хорасанские горы, доходя при этом неоднократно до иранской границы и, вероятно, переходя ее. Одно из восхождений на гребень пограничного хребта и вершину Ризараш Литвинов совершил даже с иранской стороны, как об этом свидетельствует В. И. Липский («Флора Средней Азии», т. 3). Сборы Литвинова очень велики и содержат много новых, отчасти еще не описанных видов. К сожалению, вследствие неполноты этикетировки, я не имею возможности выделить из них те, которые собраны на иранской территории.

Лофтус В. К. (W. K. Loftus). Во время своих геологических исследований в южном Иране в середине XIX в. Лофтус собирал растения в Бахтиарских горах и в провинции Ларистан (а вероятно также и в других провинциях). Собранный им гербарий находится в Ботаническом саду в Кью, где его частично просмотрел Бекер (при описании лилейных). Описание геологических работ Лофтуса издано в 1855 г.

Мартинец Фернальдо и Мануэль (F. a. M. Martínez). Братья Мартинец — первые из испанских ботаников, побывавшие в Иране. В 1929 г., после своих работ в Месопотамии, посетили южный Иран, где продолжали свои исследования. В Иране ими был проделан маршрут от границы с Ираком через Сузу и Дизфуль к р. Карун, далее в Бахтиарских горах, через вершины Ку Шерри, Ку Сефид, Исфагань, по р. Карун, через Готвенд и Ахваз до Персидского залива. Собранная коллекция обработана и опубликована Пау и содержит целый ряд новых видов, частично изображенных на приложенных к работе рисунках.

Мельхиор (Dr. Melchior). В 1936 г. собрал *Dionysia demavendia* Bornm. в Рудбарахе (Мазандеран). В печатных отчетах Берлинского ботанического сада мы встретили указание о том, что коллекция Мельхиора из Ирана была обработана (число видов не указано).

Макмильян (MacMillian). В 1927 г. собирал растения в Иране; так, Ширяев указывает *Trigonella aurantiaca* Boiss. для Абадана. Гербарий хранится в Кью (Англия).

Минкевич Г. К. Изучая флору окрестностей Ашхабада и Туркмено-Хорасанских гор, Минкевич посетил также и соседние районы Хорасана, где им был собран небольшой гербарий, хранящийся в Ботаническом институте Академии Наук СССР. Намеченные среди этой коллекции новые виды остались не только без описания, но даже без указания, кем произведено определение.

Михельсон Александр Иванович. Весной 1914 г., по моему предложению, ботаник А. И. Михельсон совершил на средства Переселенческого управления интересную ботаническую поездку по северу Астрабадской провинции. С начала апреля и до половины мая исследование производилось частично в степной части Астрабадской провинции, в долине Гюргень и Атрак, частично же в горных районах по северным склонам восточной части хребта Эльбурса. Собранный материал является до сего времени самым обширным для указанных районов (хранится в БИН); все остальное, что мы знаем о растительности этих районов, носит отрывочный и неточный характер.

Мишо А. (André Michaux). Мишо старший (отец), прославившийся впоследствии своими исследованиями североамериканской флоры, составил проект организации ряда экспедиций в различные страны в целях сбора посадочного материала для акклиматизационных целей. Этот проект привлек к себе внимание Лемонье, который устроил для Мишо возможность отправиться с исследовательскими целями в Иран в качестве спутника французского консула Руссо (племянника Жан-Жака Руссо). 30 марта 1782 г. Руссо и Мишо высадились в порту Александретта и затем через Алеппо направились в Багдад; оттуда Мишо уже один дошел до Басры, где провел несколько месяцев, изучая персидский язык и имевшуюся в то время литературу по Ирану. Опасаясь вступить в пределы Ирана через порт Абушир (Бушир) на Персидском заливе, Мишо вышел из Басры на юг, но вскоре подвергся нападению арабов, которыми был ограблен. С трудом добрался Мишо до Шираза и затем до Исфагани. Мишо провел около двух лет в странствованиях по Ирану, где ему, с огромными затруднениями и часто с опасностью для жизни, удалось собрать большой и ценный гербарий и значительное количество семян. В 1785 г. Мишо возвратился в Париж. Его коллекции хранятся в Парижском музее естественной истории.

Млокосевич Юлия. Небольшое количество растений, собранных Млокосевич в северном Иране, встретилось мне в гербарии Ботанического института Академии Наук СССР.

Морган Ж. (Jules Morgan) и г-жа Морган. В 1891 г. Морган, состоявший начальником французской археологической экспедиции в Иране, совершил, вместе со своей женой, интересную поездку по Ирану, преимущественно по провинции Ларистан. Ими был собран довольно большой гербарий, переданный ботанику Мульфарину в Париже. Гербарий был обработан Фрейном, который описал из него несколько новых видов. Указаны местонахождения: озеро Габер, озеро Аб-э-сефид, Камиан-кух, Эйба и др., но, к сожалению, точно выяснить, где они расположены, мне не удалось, так как эти названия не упоминаются даже в сочинении К. Риттера «Asien».

Набелек (Nabelek). Известный чешский ботаник Набелек совершил в 1910 г. большое путешествие с ботаническими целями на Ближний Восток, посетив Азиатскую Турцию, Ирак и Иран. Был собран обширный и весьма ценный материал, который обработан самим путешественником и опубликован в пяти выпусках трудов экспедиции. Одни и те же растения собирались, как правило, в нескольких местах; о многих даются критические замечания; описывается большое число новых видов. Маршрут экспедиции (начало 5 апреля); из Багдада (Месопотамия) на пароходе по Шат-эль-арабу до Басры и затем в Бушир (Иран), далее через горы Хормуз и сел. Леохамаре и Шат-эль-араб на пароходе по Казруну в Шустер, к развалинам Сузы; через пустыню к городам Амара на р. Тигр, Багдад, Мосул (Месопотамия); затем была предпринята интересная и опасная поездка в Иранский и Турецкий Курдистан. 30 апреля Набелек возвратился в Моссул; оттуда поехал на север, 1 августа был в Битлисе и Алеппо.

Никитин Василий Васильевич. По поручению Туркменского филиала Академии Наук СССР совершил в 1942 г. поездку в северный Иран через перевал Гаудан, посетив при этом главнейшие районные центры северного Ирана; собрал значительный гербарный материал, хранящийся в Ашхабаде в Туркменском филиале Академии.

Нестеров П. Нестеров работал в 1914 г. в районах, пограничных с Турцией (ныне Иран). Его сборы хранятся в Ботаническом институте Академии Наук СССР. Мне попадались, между прочим, этикетки с указанием следующих мест сбора: Авроманские горы, сел. Тавиле, перевал Калашан близ горы Ушна-Утну. Эти местности в «Asien» Риттера не упоминаются.

Никольский Александр Михайлович. Профессор зоологии, во время своих исследований фауны Астрабадской провинции в 1885 г. собрал гербарий, который хранится в Ботаническом институте Академии Наук СССР и заключает в себе около 200 видов.

Ноэ (Noë). Ботаник Ноэ собрал в середине XIX в. коллекцию растений, заключающую в себе более 1 000 номеров (см. Boissier, «Flora orientalis»), в Месопотамии и прилежащих частях Ирана, в частности в провинции Арабистан близ Мохамерра. Коллекция хранится в Парижском музее естественной истории; полностью обработана и опубликована она не была. Указания на отдельные растения, более никем в Иране не найденные, имеются в сводных работах и в монографиях (Boissier, «Flora orientalis», «Das Pflanzenreich»).

Оверин. Известный ботаник, живший в Тбилиси. Экскурсировал в 1850 или начале 1870-х гг. в Азербайджане на озере Урмия (*Salvia Owerini* Trautv.).

Огородников П. В экспедиции в Иран, организованной в 1874 г. Глуховским для установления торговых связей с Ираном, со стороны Русского географического общества принял участие врач П. Огородников, который взял на себя труд сбора гербария. В напечатанном описании своих дорожных впечатлений Огородников неоднократно упоминает о том, что производил сбор растений для гербария и даже привлекал к этому сотрудников как из местного населения, так и из русских, живущих в Иране. Собранный Огородниковым и хранящийся в Ботаническом институте Академии Наук гербарий не представляет ничего интересного и собран крайне плохо. Маршрут экспедиции был такой: о. Ашур-аде, Гязь, Астрабад, переход через хребет Эльбурс в Шахруд и далее вдоль хребта до Мешхеда.

Оливье (Olivier) и Бругуйер (Bruguière). В 1776—1778 гг. Оливье и Бругуйер совершили путешествие, во время которого собрали большой и весьма ценный гербарий, состоящий из 720 видов (см. Decandolle, «La phytographie»), в северо-восточной Турции и в северном и западном Иране. Коллекция хранится в Парижском музее естественной истории; опубликована полностью не была, и сколько из общего числа растений приходится на долю Ирана, мне неизвестно.

Ольгин. В некоторых монографиях (Бунге, Ширяев) встречаются указания на растения, собранные в Иране (ранее 1868 г.) Ольгиным и хранящиеся в гербариях Парижа и Лондона (Кью).

Оше Элуа (Eloy Aucher). Энергичный ботаник-путешественник, посвятивший несколько лет исследованию флоры Ближнего Востока, в том числе два года Ирану. В октябре 1838 г. в молодых годах умер на поле исследований, в Джульфе, близ Исфагани, вследствие болезни, полученной во время тяжелых путешествий. Свои поездки Оше предпринимал на личные средства, с трудом потом возмещавшиеся путем продажи коллекций. Всего Оше собрано свыше 3 000 гербарных номеров; из этого числа в Ботаническом институте Академии Наук СССР имеется около 1 500 листов.

Про сборы Оше можно с полным правом сказать, что они были первой крупной ботанической коллекцией из Ирана, которая дала отчетливое общее представление о составе флоры всего Ирана. До него имелись лишь отрывочные сведения; ботаники Кочи, Бузе, Бунге и другие основоположники изучения иранской флоры следовали уже за Оше.

Оше совершил две поездки по Ирану. 8 июня 1835 г. Оше перешел границу Турции (ныне Ирак) и Ирана в местечке Кхан-Кекеруд (перевал Карирссу) и направился мимо горы Эльвенд в Керманшах; оттуда через Хамадан Оше пошел в Исфагань и после ряда экскурсий 21 сентября вышел в направлении на Тегеран, куда и прибыл 31 сентября. Из Тегерана Оше совершил экскурсии в хребет Эльбурс, пытаясь взойти на вершину Демавенд. Закончив эту экскурсию, Оше через Тавриз возвратился в Европу.

В 1837 г. Оше совершил второе путешествие по Ирану. 6 мая 1837 г. Оше выехал из Эрзерума (Турецкая Армения) и 24 мая был в Килиссии, где и перешел границу Ирана. Через города Кхой, Тавриз, Ардебиль Оше вышел на берег Каспия и затем через Энзели, Решт, Эрзевиль, гору Эламут в конце сентября дошел до Тегерана. 20 декабря Оше вышел из Тегерана на юг, через Кум, Качан, в Исфагань, куда прибыл 31 декабря. В первых числах января 1838 г. выступил на юг и посетил район Шираза, Персеполь и, наконец, Бендер-абас. 1 марта Оше занял место на судне, плывшем по Персидскому заливу и 19 марта высадился в Маскате. Экскурсии с 19 марта до 17 апреля производились в районе Маската на южном побережье Персидского залива; 19 апреля Оше был опять в Иране — в Мекране, Бендер-абасе, откуда более северным путем, по материку, направился в Шираз и затем в Исфагань. Совершив еще ряд экскурсий, посетил между прочим Бахтиарские горы, изобиловавшие в то время разбойниками. Совершенно больной, Оше остановился в армянском монастыре в Джульфе (близ Исфагани), где и умер на руках у армянского миссионера Дердериана.

Панченко Михаил Ефимович. Агроном М. Е. Панченко, производя в 1916 г. почвенно-агрономические исследования в Астрабадской провинции, собрал, частью на хребте Эльбурсе около перевала Кузлук, частью в подгорной равнине к северу от хребта, небольшой гербарий, хранящийся в Ботаническом институте Академии Наук СССР.

Парса, современный иранский ботаник. Автор «Флоры северного Ирана», изданной в 1937 г. на иранском языке. Где находится собранный им гербарий и как он велик, мне неизвестно.

«Персидский хлопок». В 1931 г. Ботаническим институтом Академии Наук СССР была получена от опытной станции в Туршиде (Хорасан) хорошо собранная коллекция сорняков хлопка. Имя коллектора не выяснено.

Паульсен Ове (Ové Paulsen). Известный датский ботаник Ове Паульсен, на обратном пути с Памира, где он участвовал в качестве ботаника в экспедиции Олуфсена, посетил осенью 1899 г. северный Иран. Сборы производились 14 октября близ Решта, 15—18 октября на Эльбурсе (Менджиль, Пачинар), 29 октября —

близ Тегерана. Собранные растения перечислены в серии работ Паульсена и его сотрудников по обработке памирских коллекций. Основной гербарий Паульсена хранится в Копенгагенском ботаническом саду. Дублеты имеются в Ботаническом институте Академии Наук СССР.

Петров Михаил Платонович По поручению Туркменского филиала Академии Наук СССР в 1942 г. посетил северный Иран, а именно район от Мешхеда до Тегерана, а также горы Эльбурса. Им собран большой, весьма ценный материал по техническому использованию растений. Гербарий Петрова заключает около 3000 номеров. Летом 1943 г. М. П. Петров снова был в Иране. Коллекция хранится в Ашхабаде в Туркменском филиале Академии Наук СССР и частично определена М. В. Культиасовым.

Полак (Dr. J. E. Polak). В половине XIX в. Полак в качестве врача долгое время жил в Иране, посетив при этом целый ряд районов как на севере, так и на юге. Свои наблюдения над природой и населением страны он опубликовал в двухтомном сочинении «Persien» (1865). Автор довольно подробно говорит о культурных растениях, а также о некоторых дикорастущих, имеющих техническое применение. Приводятся очень интересные данные о смолоносных растениях Ирана, дающих ценные лекарственные продукты. Автор останавливается на описании мест произрастания смолоносных зонтичных (*Dorema, Ferula*), указывая при этом ряд посещенных им местностей в районах между Иездом и Исфаганью, изобилующих этими растениями. Автор дает указания для организации сбора этих растений и введения их в культуру.

Пихлер (Pichler). Принял участие в экспедиции, организованной в 1882 г. Полаком, и собрал при этом значительный ботанический материал, обработанный и опубликованный Стапфом (O. Stapf) при участии Веттштейна (R. Wettstein), Фельнера (C. Fehlner) и др. Маршрут экспедиции был такой: из Баку в Энзели, оттуда выехали 19 апреля через Рутбар в Казвин и затем на юг — Заманабад, Даулетабад, Эльзенд, Хамадан (последние числа июня, июль, начало августа). 30 августа мы находим в списке растений отметку: «между Ханабадом и Рабад-Керим; 7—10 сентября указываются местности в районе Демавенда (Эльбурс). Основной гербарий Пихлера хранится в Вене в Естественно-историческом музее, дублеты имеются в Ботаническом институте Академии Наук СССР.

Правиц (Pravitz). Производил сборы близ Шираза (см. Ширяев, *Trigonella*).

Предтеченский С. А. В 1930—1931 гг. С. А. Предтеченский совершил поездку по Ирану, во время которой собрал коллекцию растений в 250 видов, хранящуюся в Ботаническом институте Академии Наук СССР. Предтеченским были посещены как северные, так и южные районы Ирана: Хорасан (июль), берег Персидского залива, Хормуз, Мекран, Шахоар (декабрь), Арабистан (март), Керман (октябрь).

Радде Густав Иванович. Известный исследователь природы Кавказа и основатель Кавказского музея, посетил в 1879—1880 гг. с ботанической и зоологической целью северо-восточную окраину гор Савалан и прилежащих местностей, связав эти исследования со своими работами в Русском Талыше. Собранные ботанические материалы опубликованы Радде в сводной работе. В 1885 г. Радде работал во главе научной экспедиции в Туркмении, доходя до иранской границы, в низовье же р. Атрак переходил через нее. Гербарий Радде имеется в Ботаническом институте Академии Наук СССР, а также в Музее Грузии в Тбилиси.

Резинотрест (Москва). В 1929 г. организовал экспедицию для сбора каучуконосов. Я видел гербарный экземпляр с этикеткой: «Сел. Амирабад: Чанакчи Караханского района». Коллектор не указан.

Рехингер (K. H. Rechinger, fil.). В 1937 г. вместе со своей женой Фр. Рехингер и профессором Кереджской сельскохозяйственной высшей школы (сев. Иран) Гауба совершил интересную поездку по северо-восточному Ирану и собрал обширный материал — свыше 1000 гербарных номеров. Из опубликованных до сего времени материалов этой экспедиции видно, насколько ценны сборы экспедиции (грибы, лишайники, мхи); замечательно, в частности, большое количество новых видов (грибов). Маршрут экспедиции был следующий: Решт-Кередж (с боковыми экскурсиями — Тегеран, Шахруд, Турбат-Шейхджам), сев.-вост. Хорасан, перевал через горы Копет-даг к Люфтабаду (ирано-советская граница), Мешхед, Шахруд, Мешедесеер на берегу Каспийского моря, вдоль северного склона Эльбурса, Кередж, Тегеран, Казвин, Хамадан, Керманшах, Кериnд, Ханикин (иракская граница), Багдад, Дамаск. Опубликованные материалы по низшим споровым, а также напечатанные описания нескольких десятков новых видов и одного нового рода заставляют признать результаты работ экспедиции Рехингера в высшей степени ценными и плодотворными. Гербарий Рехингера хранится в Вене.

Рогер (Roger). Ширяев указывает *Ononis leiosperma* для Хамадана по сборам Рогера.

Родлер (Rodler). Собирал растения в Иране; у Буланже приводится, между прочим, *Rosa Heckeliana* (*R. orientalis*) для Ларистана, причем делается пояснение, что Ларистан не следует смешивать с Лазистаном (в северо-восточной Турции).

Рое (Roe). Лейтенант Рое сопровождал капитана Кинга, который в 1817 г. отправился в Австралию на корабле Мермайд (Mermaid). Попутно заходили в

Персидский залив, на берегу которого Рое собрал небольшую коллекцию растений, хранящуюся ныне в Женеве в составе гербария Делессера (Lasegue, стр. 126).

Сабети. Собирал растения в Хорасане (1936 г.) и доставил их Борнмюллеру через проф. Гаубе (описана *Cousinia Stahliana* Bornm.).

Севиер (Sawyer). Собирал в 1891 г. растения в Ларистане (Бахтиарские горы); список их напечатан Уаттом (Watt). Борнмюллер выражает сомнение в точности ряда определений, но в то же время отмечает ряд интересных находок, напр. *Primula Sawyeri* Watt n. sp.

Симонич. Русский дипломатический чиновник. В 1830—1840 гг. собрал небольшую коллекцию растений в окрестностях Тегерана. Коллекция хранится ныне в гербарии Ботанического института Академии Наук СССР.

Синтенис П. (Paul Sintenis). Известный ботаник-коллектор и путешественник Синтенис провел в 1900—1901 гг. зиму в Астрабадской провинции (или, как он называет район своих работ, в «Мазандеране»). Несмотря на неблагоприятное время года, Синтенис собрал здесь значительную коллекцию, которая была обработана и опубликована Фрейном. В работе Фрейна дается ряд критических замечаний о многих видах, а также описывается несколько новых видов. Исследования Синтениса дают впервые более или менее четкую картину флористического состава горного хребта Эльбурса близ Астрабада и прибрежных районов около Гендер-Гязя. Гербарий Синтениса имеется в Ботаническом институте Академии Наук СССР и в других крупных ботанических институтах и садах, так как был распределен в виде Exsiccata с печатными этикетками.

Сосновский Дмитрий Иванович. Был в Тавризе (Азербайджан) и ближайших его окрестностях поздней осенью 1916 г. Гербарий хранится в Тбилиси.

Срефолл (William Threfall). В 1889 г. Срефолл собрал в Иране гербарий, хранящийся в Эдинбургском ботаническом саду. 92 дублетных экземпляра из этого гербария хранятся в Ботаническом институте Академии Наук СССР. Судя по некоторым южным растениям, можно думать, что сборы производились в Арабистане или у Персидского залива, хотя определенные указания на место сбора отсутствуют.

Стапф О. (Otto Stapf). Известный ботаник, долгое время заведывавший гербарием Ботанического сада в Кью (Англия), один из лучших знатоков флоры Ближнего Востока, Индии и южной Африки, совершил путешествие по южному и среднему Ирану в 1885 г. и собрал при этом обширный гербарий, хранящийся в Кью. К сожалению, гербарий этот обработан далеко не полностью, так как, отвлекаясь многочисленными другими служебными обязанностями и научными работами, Стапф не мог уделять обработке своего гербария достаточно времени и сил. Судя по тем печатным указаниям, которые имеются по сборам Стапфа в его монографии рода *Ephedra*, можно сделать заключение, что гербарий очень велик и экспедиция охватила интересные и мало изученные районы южного Ирана. Назовем некоторые места сборов Стапфа, на которые имеются указания в названной монографии: Фарзистан, Шираз, Казерун, Персеполь, Исфагань и др. Стапф не оставил подробного описания своих исследований в Иране, но дал вкратце основные положения о разделении Ирана на ботанико-географические районы. Стапф обработал обширную коллекцию, собранную в Иране в 1882 г. участником экспедиции Полака Пихлером, описав при этом большое число новых видов. Гербарий Стапфа хранится в Ботаническом саду в Кью.

Стоддарт (Stoddart). Собирал растения в Азербайджане, в частности близ озера Урмия (см. Boissier, «Flora orientalis» — *Astragalus cancellatus* Bge.).

Стюард (Steward). Энглер описывает один из видов рода *Eminium*, собранный Стюардом в долине Нимруда.

Стеварт-Хорнер Б. (B. Stevart Horner). Гербарий, им собранный, поступил в Ботанический сад в Кью в 1928 г.

Троттер И. (I. Trotter). Собрала в 1935 г. гербарий, хранящийся ныне в Ботаническом саду в Кью.

Ульянищев Валерий Иванович. Фитопатолог, с декабря 1940 г. находится в Иране, заведуя Карантинной инспекцией. Небольшой (около 100 видов) гербарий собран в январе 1941 г. на побережье Персидского залива; растения не определены, хранятся в Ботаническом институте Азербайджанского филиала Академии Наук СССР.

Фауст В. И. В 1872 г. собирал растения в районе Астрабада и Шахику. Отдельные растения сбора Фауста имеются в Ботаническом саду Академии Наук СССР в составе гербария Р. Траутфеттера.

Федченко Борис Алексеевич. Во время своих экскурсий по Туркмении (1925 и 1928 гг.) посетил пограничные районы Ирана близ Гаудана (в 1925 г., совместно с П. С. Массагетовым) и близ Хейрабада (в 1928 г., совместно с Е. Г. Бобровым). Организовал исследование флоры Ирана в 1914 г., когда в Астрабадскую провинцию под его руководством была направлена экспедиция А. И. Михельсона. В 1916 г. туда же была направлена Е. Г. Черняковская. Обработка материалов предполагалась совместная с Е. Г. Черняковской, и был

даже напечатан (но не вышел в свет) первый лист совместного труда «Флора Астрабадской провинции». В дальнейшем все рукописные материалы по Ирану были переданы Е. Г. Черняковской. Так как после смерти Е. Г. Черняковской (весной 1942г.) эти материалы возвращены не были, пришлось начать работу по Ирану заново.

Флойэр Э. А. (E. A. Floyer). В 1876—1889 гг. собирал растения на берегах Персидского залива. В Кью имеется 36 видов сборов Флойэра.

Фляксбергер К. В гербарии Ботанического института Академии Наук СССР имеется небольшая, плохо собранная коллекция сорняков с печатной этикеткой: «Азербейджанская провинция. Путь от Джульфы к Ордубаду по русско-персидской границе. Собрано в июне 1913 г.» Я полагаю, что эти растения собраны не в Иране, а уже в пределах СССР, так как на то имеется прямое указание на оригинальной рукописной этикетке Фляксбергера: «вдоль границы Персии».

Хай В. Р. (V. R. Hay). Собирал в 1935 г. гербарий, хранящийся ныне в Ботаническом саду в Кью.

Ханыков Н. Известный ориенталист, был в 1858—1859 гг. начальником Хоросанской экспедиции Русского географического общества и собрал много ценных материалов по географии северо-восточного Ирана. Ботаником этой экспедиции был А. А. Бунге (см).

Ходзько. Русский консул в Гиляне, собирал растения в 1839 г. в Гиляне (см. Траутфеттер, «История СПб. Ботанического сада, стр. 252.).

Хорнес (Hornes). Ширяевым приводится указание на *Ononis serrata*, собранный Хорнесом близ Бушира на берегах Персидского залива.

Хотсон (Hotson). Капитан Хотсон в 1916 г. собрал обширный гербарий в Иранском Белуджистане, Макране и отчасти в Британском Белуджистане. Коллекция была обработана и опубликована проф. Блаттер и Хальберг (Blatter u. Halberg; их работа, несмотря на свой малый объем, является одним из ценнейших источников по флоре Ирана, так как в ней сообщаются сведения о флоре почти неизученного района. Список заключает несколько десятков новых для Ирана видов и родов и даже семейства: *Combretaceae* — вовсе не указанное для Ирана, и *Salvadoraceae* — не известное там с достоверностью.

Христоф (Christoph). По сообщению В. И. Липского и П. П. Семенова-Тянь-шанского, Христоф собирал растения в Закавказье, Закаспийской области и северном Иране в 1878—1894 гг. Растения хорошо собраны, но плохо этикетированы — не обозначены места сбора, по крайней мере на тех экземплярах, которые я видел в гербарии Ботанического института Академии Наук СССР. Борнмюллер в одной из своих статей описывает новый вид (*Jurinea hyrcana)* из северного Ирана по коллекции Христофа, хранящейся в Берлинском ботаническом саду. По словам Борнмюллера, ему ничего не удалось выяснить о личности Христофа.

Черняковская-Рейнеке Екатерина Георгиевна. Впервые Е. Г. Черняковская попала в Иран весной 1916 г., когда она работала в составе моей Туркмено-бухарской экспедиции и по моему поручению проследовала из Каракалинского района (юго-западная Туркмения) в соседние районы Астрабадской провинции для обследования некоторых растений (дуб, *Equisetum Telmateja* и др.). Тогда же ею были посещены горы Таляу и хребет Эшек-майдан. В 1924 г. Черняковская предприняла (в июле — сентябре) поездку в Туркмено-Хорасанские горы и Мешхедский район (в Хорасане). В 1925 г. Черняковская предприняла по поручению Всесоюзного института растениеводства большую поездку (с июня до конца декабря) в Хорасан и Сеистан. Материалы, собранные в эту поездку и касающиеся преимущественно культурных растений, она обработала и опубликовала в книге «Хорасан и Сеистан». Последняя поездка Е. Г. Черняковской в Иран была совершена в 1927 г., когда она проехала через Энзели, Решт, Казвин, Тегеран, Астрабад и Бендер-Гязь. Поездка продолжалась всего один месяц, и потому результаты ее не могли быть значительными.

Е. Г. Черняковская в течение более четверти века занималась обработкой иранских коллекций в Ботаническом институте (раньше Ботаническом саду), но обработка эта не была ею доведена до конца, и поэтому результаты работы не могли быть опубликованы [1].

Циммерман (Zimmerman). В работах Соо о переднеазиатских орхидных мы встречаем несколько указаний на отдельные растения, собранные близ Астрабада Циммерманом; велика ли вся коллекция и где она хранится, нам не известно — вероятно, в Берлине или же в Вене.

Шипчинский Николай Валерианович. В составе экспедиции Музея Грузии, по поручению СПб. Ботанического сада, Н. В. Шипчинский принял участие в 1916 г. в качестве ботаника в комплексной экспедиции для изучения Урмийского района Азербайджанской провинции, захватив также и соседние районы Турецкого Курдистана. Собранная коллекция обширна и обработана

[1] Редакции Ботанического журнала СССР известно, что после смерти Черняковской остались рукописи, относящиеся к флоре Ирана.

Н. В. Шипчинским при участии Б. К. Шишкина и др. Коллекция содержит несколько новых видов (*Acantholimon, Fritillaria)*; основная коллекция хранится в Тбилиси в Музее Грузии, дублетная — в Ленинграде, в Ботаническом институте Академии Наук СССР.

Шлефли (Dr. Schlaefli). Собрал в Иране в 1863—1865 гг. гербарий, заключающий 136 видов. Хранится в Ботаническом саду в Кью.

Шобер (Schober). Врач, родом из Лейпцига, живший в начале XVIII в. в Москве, в 1717—1718 г. по распоряжению Петра Первого участвовал в персидском посольстве А. Волынского и собирал ботанические коллекции в Гиляне и Мазандеране. Преждевременная смерть (1739 г.) помешала Шоберу полностью обработать свои интересные сборы, которые перешли затем в руки Лерхе и были им частично опубликованы в его работе (см.). Таким образом, Шобера следует считать первым исследователем флоры Ирана, собравшим гербарий (не сохранился до наших дней).

Шовиц (Szovitz). Одесский аптекарь Шовиц, приглашенный в состав военной русской экспедиции, собрал в 1828—1830 гг. большую коллекцию растений частью в пределах современного Закавказья, частью в Иранском Азербайджане, где он собирал в 1828 г. в районе города Кхой, близ селений Сейдходжи, Бадалан, Темерджи и др. Гербарий Шовица до сих пор остается основным источником по флоре Азербайджана, так как содержит свыше 900 видов иранских растений, в том числе новые для того времени виды; хранится этот гербарий в Ботаническом институте Академии Наук СССР.

Штраус (Strauss). Консул одной европейской державы в Султанабаде Штраус посвятил в 1907—1910 гг. много времени сбору ботанических коллекций в районе Султанабада, Керманшаха, Иранского Курдистана, Персеполя и соседних горных хребтов. Собранные им материалы очень обширны и ценны. Все они прошли через руки И. Борнмюллера, который их опубликовал в ряде своих научных работ (Plantae Straussianae, Plantae Straussianae novae и Reliquiae Straussianae). Материалы Штрауса содержат ценнейшие данные для познания флоры Ларистана и прилежащих районов. Названные работы Борнмюллера дают новое, более современное освещение целому ряду вопросов систематики растений Ирана и являются необходимым пособием для всякого, приступающего к изучению флоры Ирана. Основной гербарий Штрауса хранится в Веймаре, значительное количество дублетов имеется в Ботаническом институте Академии Наук СССР.

Эйхвальд (Ed. Eichwald). В октябре 1826 г. Эйхвальд провел несколько дней на южном берегу Каспия, в частности близ Астрабада, и собрал небольшую ботаническую коллекцию (в том числе *Salsola Kali)*. Собранные растения хранятся в Ботаническом институте Академии Наук СССР.

Эггер (Georg Egger). Секретарь одного из консульств в Тавризе Г. Эггер изучил цветные вариации *Iris reticulata* М. В. и напечатал результаты своих исследований. Он собирал также и другие, преимущественно красиво цветущие растения, из числа которых одно *(Flitillaria)* было описано как новый вид. Где хранятся сборы Эггера, мне неизвестно.

Эрнест (Ernest). Ширяевым приводится указание на *Ononis sicula*, собранный Эрнестом на берегах Персидского залива.

Эчисон (J. T. Aitchisson). Состоял в 1884—1885 гг. врачом-натуралистом при английском отряде афганско-русской разграничительной комиссии. Им собраны обширные коллекции в Афганистане, в российских владениях современного Туркменистана (в долине р. Кушки) и в соседнем Иранском Хорасане. Кроме ботанико-географического очерка Афганистана и посещенной им части Хорасана, Эчисон опубликовал также чрезвычайно ценный труд, содержащий перечень полезных растений северо-восточного Ирана и Афганистана. Маршрут Эчисона по Ирану был следующий: с 7 июня до 27 июля 1885 г. — от Тирфуля (напротив Хузана, на афганской границе, на левом берегу р. Герируд) через Карез в Турбат-и-шейх-джами, оттуда экскурсия в горы к юго-западу, в район Безд, затем обратно в Турбат и оттуда в Мешхед и обратно до Хузана; вторая экскурсия с 16 августа до 15 сентября — из Килки (граница Афганистана) через Рун-Кхауф, Турбет и Гайдри в Мешхед, а оттуда через Себзавар, Астрабад, Каспийское море — в Европу. Растения, собранные Эчисоном, хранятся в Ботаническом саду в Кью; дублеты имеются в Ботаническом институте Академии Наук СССР.

М. А. Розанова

К ПОЗНАНИЮ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ, ПОДВИДОВ И РАЗНОВИДНОСТЕЙ В ПРЕДЕЛЕ CONSPECIES *RUBUS IDAEUS* L.

(Получено 8.V.1944)

Принципы выделения низших таксономических единиц в пределе сборных видов обычно у систематиков бывают весьма различными. Также весьма различно воспринимается охват вида и устанавливаются его пределы. Во «Флоре СССР» выделяются ряды, в большинстве случаев соответствующие сборным видам (conspecies), и виды, соответствующие подвидам или географическим расам других авторов; разновидности в пределе видов не выделяются.

В последние два десятилетия кроме систематических единиц устанавливаются еще экологические, причем наиболее употребляемыми экологическими единицами являются экотип (термин Турессона, Turesson [8]) и климатип (термин Розановой [2]). По сравнению с систематическими единицами климатипы в большинстве случаев соответствуют видам или подвидам, а экотипы — подвидам или разновидностям. В нашей работе «Опыт аналитической монографии conspecies *Ranunculus auricomus* (L.) Korsh.» [2] мы установили в пределе данного сборного вида экологические единицы. Мы считаем, что эколого-географический принцип должен быть основой при выделении низших систематических единиц, так как каждая систематическая единица представляет группу организмов, обладающую определенными морфолого-физиологическими признаками и связанную с определенной средой. Вместе с тем мы полагаем, что общепринятые систематические единицы должны существовать в систематических работах, чтобы не вносить неясности и пестроты в терминологию, но при этом выделяемые единицы должны быть связаны со средой и не могут быть мыслимы вне ее. Выделение разновидностей по какому-нибудь одному или нескольким отличительным морфологическим признакам без связи с условиями местообитания, как это часто делается в систематических работах, мы считаем неправильным. Наблюдаемое отклонение от наиболее часто встречающегося (среднего) типа следует отмечать как некоторые варианты изменчивости признаков данной группы организмов, но для этого не следует создавать бесчисленные разновидности, так как это не вносит ясности в систематические построения.

В настоящей статье мы разбираем некоторые виды, подвиды и разновидности в пределе сборного вида *Rubus idaeus* L., которые были нами изучены как в условиях природы, так и на экспериментальном участке.

Rubus idaeus L. является вполне хорошо отграниченным, обособленным видом, описанным Линнеем. В дальнейшем различные авторы выделили в пределе *Rubus idaeus* новые виды, подвиды, разновидности и формы. Наиболее стройно разработана систематика *Rubus idaeus* монографом рода *Rubus* — Фокке, Focke [6]. Фокке выделяет в пределе *Rubus idaeus* семь подвидов и дает ряд разновидностей. В нашей ра-

боте «О происхождении сибирской малины в связи с явлением автополиплоидии» [3] мы считали возможным принять в пределе *Rubus idaeus* L. три вида: *R. vulgatus* Arrh.— европейскую малину, *R. sachalinensis* Léveillé — сибирскую, сахалинскую и камчатскую малину и *R. strigosus* Mchx — американскую щетинистую малину. Все эти виды (подвиды по Фокке) характеризуются определенными морфологическими признаками и географическим ареалом. Корме того *R. sachalinensis*, как это было нами установлено, характеризуется еще и иным числом хромосом ($2n = 28$ вместо $2n = 14$, характерных для *R. vulgatus* и *R. strigosus*).

Из указанных другими авторами видов рассмотрим *R. Komarovi* Nakai. *Rubus Komarovi* Nakai (*R. melanolasius* var. *concolor* Kom., 1903) указывается для Дальнего Востока, Северной Кореи. Как отмечено во «Флоре СССР», данный вид отличается от *R. sachalinensis* главным образом «годовалыми побегами, нередко без сизого налета или со слабым налетом, нередко зелеными иглами и железками, в особенности же с обеих сторон зелеными, сверху голыми или слегка опушенными, снизу большей частью лишь по жилкам, волосистыми листьями; черешки опушенные или голые. Плоды ароматные». Ввиду того, что мы могли наблюдать отличия этого вида от *R. sachalinensis* не только на гербарных образцах, но и на экспериментальном участке, мы установили, что главное отличие — в окраске листьев (которые у *R. Komarovi* зеленые с обеих сторон), а также в меньшей величине побегов и листьев. Так, измерения, сделанные на 20 растениях *R. sachalinensis* и *R. Komarovi*, дали следующие результаты (табл. 1):

ТАБЛИЦА 1

Отличительные признаки *R. sachalinensis* и *R. Komarovi*

Виды	Признаки			
	Длина первогодичного побега в см	Длина средней доли листа в средней части первогодичного побега	Ширина средней доли	Окраска нижней поверхности листа
R. sachalinensis	61.50	4.51	2.65	Бело-войлочная
R. Komarovi	42.60	3.57	2.05	Зеленая

Отмечая данные отличия, следует вместе с тем сказать, что все эти признаки не резко отделяют вышеуказанные виды. Так, окраска нижней поверхности листа варьирует иногда в пределе одного вида: например, у *R. vulgatus* встречаются культурные сорта, как Усанка, у которых нижняя поверхность бело-войлочная, и такие сорта, как Новость Кузьмина, которые характеризуются зеленоватой нижней поверхностью листа. Также изменчив и признак величины листьев и длины побегов. У каждого вида существуют константные формы с более высокими и более низкими кустами и с более крупными и более мелкими листьями. Если принять во внимание, что наряду с не резко отличными морфологическими признаками ареал видов также не резко отграничен, следует считать *R. Komarovi* за определенный климатип, более приуроченный к приморскому климату, и выделить его не как вид, а как подвид — *R. sachalinensis* subsp. *extremi-orientalis* Roz.

Из установленных в литературе разновидностей *Rubus idaeus* рассмотрим: var. *angustifolius* Schmidely (1888), var. *simplicior* M. Brenner (1895).

Var. *angustifolius* Schmidely характеризуется более узкими ланцетными или яйцевидно-ланцетными листьями просто- или двоякозубчатыми. Разновидность эта отмечена для горных районов Европы и Кавказа. Изучение на экспериментальном участке живых образцов *R. vulgatus*, собранных из различных пунктов нашего Союза, позволяет сказать, как мы увидим далее, что кавказская раса *R. vulgatus* характеризуется рядом особых признаков, что позволило ее выделить в новый подвид. Вместе с тем при изучении на питомнике различных образцов, собранных с более сухих и с более сырых местообитаний, можно было установить, что образцы, собранные с сухих, более освещенных мест, характеризуются несколько большей вытянутостью листьев по сравнению с образцами, взятыми с более сырых, более затененных мест. Различие это не резкое, но оно определенно выявлено. Так, для Ленинградской области собрано с более сухих мест пять образцов, которые на питомнике имели доли листьев со средним индексом, равным 1.64 (индекс листьев представляет отношение длины средней доли листа к ширине); четыре образца с затененных мест имели средний индекс листьев 1.56. То же наблюдается и для Вологодского района, где четыре образца, собранные с более освещенных мест, дали индекс 1.57, а три образца с более сырых мест имели индекс 1.42. Последнее позволяет сказать, что установленная Schmidely разновидность *angustifolius* представляет экотип более освещенных сухих просек и опушек. Поэтому на основе вышесказанного мы выделяем два экотипа — освещенных и затененных мест — или, употребляя систематические термины, — две разновидности — var. *illuminatus* Roz. и var. *umbrosus* Roz. Эти разновидности приурочены к определенным эдафическим и микроклиматическим условиям, но не имеют определенного географического ареала, поэтому выделять их как подвиды нет основания.

Var. *simplicior* Brenner характеризуется простыми яйцевидными или яйцевидно-сердцевидными листьями, не разделенными на доли, и встречается спорадически в различных географических пунктах. В нашем материале данная форма была встречена у гибридов F_3 *R. vulgatus* $\times$ *R. caesius*. На этом основании мы полагаем, что данная разновидность возникает в результате гибридизационных процессов и не может быть выделена как систематическая единица, связанная с определенной средой, так как она возникает спорадически в различных климатических и микроклиматических условиях.

R. vulgatus subsp. *Buschii* Roz. Горная кавказская раса *R. vulgatus*, как показали наши наблюдения, должна быть выделена в особую систематическую единицу, характеризующуюся рядом отличительных признаков и связанную с определенными условиями среды. На экспериментальном участке было изучено 16 образцов из горных районов Кавказа: из района Теберды — пять образцов, из Бакуриани — шесть образцов, из Боржоми — один образец, из Орджоникидзе — один образец, из Армении — один образец. Изучение признаков этих образцов показало, что горные кавказские расы *R. vulgatus* отличаются от рас, собранных из других пунктов Европы, более широкими листьями, большей шиповатостью, более крупными размерами плодов и большей зимостойкостью побегов.

Приводим цифровые данные (табл. 2), характеризующие отличие кавказских растений от растений, собранных в Ленинградской области и в центральной части СССР (все измерения проводились в одинаковых условиях на опытном участке).

ТАБЛИЦА 2

Отличие кавказских малин от северных и средне-европейских

Географические пункты	Признаки				
	Число шипов в средней части первогодичного побега на линию в 10 см	Индекс средней доли листа	Длина плода в мм	Ширина плода в мм	Отмерзающая часть побега в %
Ленинградская область	28.13 ± 1.63	1.58 ± 0.02	9.77 ± 0.36	11.52 ± 0.22	4.49
Центральная часть Европейской СССР	25.68 ± 2.10	1.50 ± 0.02	10.08 ± 0.42	11.75 ± 0.30	4.25
Кавказ	68.15 ± 7.60	1.36 ± 0.02	11.18 ± 0,45	12.80 ± 0.42	2.37

Интересно отметить, что по подмерзаемости побегов горные кавказские расы почти равноценны лишь самым северным, у которых процент подмерзаемости был равен 2.73.

Таким образом, на основании указанных морфологических и физиологических отличий и климатической приуроченности мы выделяем данный кавказский климатип в особый подвид — *R. vulgatus* subsp. *Buschii* Roz. Следует отметить, что этот подвид характеризуется практически ценными свойствами, важными для селекционной работы, как крупноплодие и зимостойкость.

В итоге, на основании экспериментальных данных и наблюдений в природе, мы принимаем в настоящее время в пределе conspecies *Rubus idaeus* L. три вида: *R. vulgatus* Arrh., *R. sachalinensis* Léveillé и *R. strigosus* Mchx. В пределе *R. vulgatus* выделяется новый кавказский подвид — *R. vulgatus* subsp. *Buschii* Roz. и в пределе *R. sachalinensis* установленный Nakai вид *R. Komarovi* принимается за подвид — *R. sachalinensis* subsp. *extremi-orientalis* Roz. Кроме того, устанавливаются две разновидности: *R. vulgatus: R. vulgatus* var. *umbrosus* Roz. и *R. vulgatus* var. *illuminatus* Roz. Вторая разновидность соответствует var. *angustifolius* Schmidely. Что касается var. *simplicior* Brenner, то это отклоняющаяся форма, возникающая спорадически в различных местах в результате гибридизационных процессов, и поэтому она не может быть выделена как разновидность. Для выяснения систематического значения других подвидов и разновидностей, установленных Фокке и прочими авторами, требуются дальнейшие исследования.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Комаров В., Флора Манчжурии, т. II, 1903.— [2] Розанова М., Опыт, аналитической монографии conspecies *Ranunculus auricomus* (L.) Korsh., Тр. Петергофск. ест.-науч. ин-та, т. 8, 1932 [3] Розанова М., О происхождении сибирской малины в связи с явлением автополиплоидии, ДАН, т. 24, № 1, 1939.— [4] Юзепчук С. Подсемейство *Rosoideae*. Флора СССР, т. X, 1941.— [5] Brener M., Botan. Centralbl., *61*, 6, 1895.— [6] Focke W., Species *Ruborum*, Bd. II, 1911.— [7] Schmidely, Bull Soc. bot. Gen, 1888.— [8] Turesson G., The genotypical response of the plant species to the habitat, Hereditas, Bd. 3. H. 3. 1922.

M. A. Rosanova

ON SOME SPECIES, SUBSPECIES AND VARIETIES WITHIN THE CONSPECIES *RUBUS IDAEUS* L.

Summary

1. In the author's view, the taxonomic units established within the boundaries of a conspecies should be characterized not only by definite morphological features but by the surroundings as well. Thus, the lowest taxonomic units should correspond to ecological units.

2. The analysis of the conspecies *Rubus idaeus* L. points to the following conlusions.

Rubus idaeus L. s. l. includes three species, viz. *Rubus vulgatus* Arrh. the European raspberry, *Rubus sachalinensis* Léveillé — the Syberian raspberry, and *R. strigosus* Mchx. — the American bristly raspberry. All these three species are characterized by definite morphological features and a certain areal.

3. The species *R. Komarovi* Nakai occurring on the Far East and Chosen differs from *R. sachalinensis* by some not very markedly experessed characters (lesser size of the leaves and of the shrub and yellow colour of the lower surface of the leaf). Therefore this species is identified as a subspecies *R. sachalinensis* subsp. *extremi-orientalis* Roz.

4. The variety *R. angustifolius* Schmidely established within *R. idaeus* characterizes the ecotype of illuminated loci and hence is identified as a taxonomic unit *R. vulgatus* var. *illuminatus* Roz. The ecotype of shadowed places is likewise identified as *R. vulgatus* var. *umbrosus* Roz.

5. The variety *R. simplicior* Brenner established within *R. idaeus* originates, according to the author's data, from hybridization *R. vulgatus* × *R. caesius* and hence cannot be identified as an independent taxonomic unit.

The caucasian *R. vulgatus* is characterized by a number of particular (more bristles, less wide leaves, larger fruits and lesser gelation of the shoots). Therefore this breed is identified as *R. vulgatus* subsp. *Buschii* Roz.

Ответственный редактор академик В. Л. Комаров

Подписано в печать 20 II. 1945 г. Объем 3 печ. л. 5,75 уч.-изд. л.
А14932 Тираж 2 000 экз Цена 6 руб. Зак. 1376

18-я типография треста «Полиграфкнига» ОГИЗа при СНК РСФСР,
Москва, Шубинский пер., д. 10